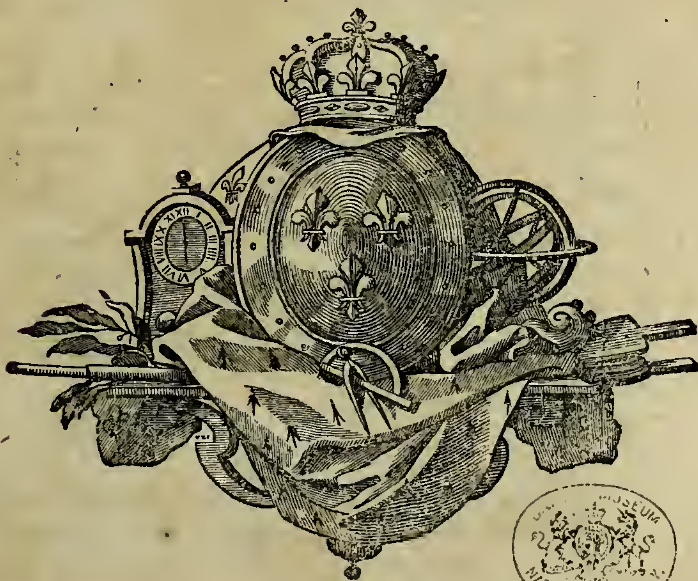
HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCLIII.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année,

Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLVII.



TABLE
POUR
LES MÉMOIRES.



TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

ANATOMIE.

CHYMIE.

BOTANIQUE. 215

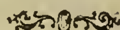
ASTRONOMIE.

GÉOGRAPHIE. 259

HYDROGRAPHIE. 272

HYDRAULIQUE. 289

MÉCHANIQUE. 301



Fautes à corriger dans l'Histoire.

Page 118, ligne pénultième, allât, *lisez* alloit.

Page 171, ligne 3, & par les vaisseaux, *lisez* & les vaisseaux.
ligne 4, on ne rencontre cependant, *ôtez* cependant.

Page 174, ligne 31, se dépose aussi promptement, *lisez* se dépose très-promptement.

Page 243, ligne 28, & Page 252, ligne 5, l'aire de vent, *lisez* l'air de vent.

Fautes à corriger dans les Mémoires.

Page 294, ligne 7, B, le cartilage thyroïde; *lisez B,* l'endroit où le cartilage thyroïde est recouvert intérieurement par la partie tendineuse *A.*

Ibid. pl. IV, ligne première, d'un canard, *lisez* d'une oie.

Page 295, ligne première, d'un canard, *lisez* d'une oie.

Ibid. planche VI, ligne première, un canard, *lisez* une oie.

Ibid. ligne 3, A, membrane plus ou moins solide; *lisez* moitié de la membrane plus ou moins solide.

Page 299, lignes 29, 30 & 31, & Page 300, ligne 2, verd, *lisez* verre.



HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

Année M. DCCLIII.



ORSQUE l'Académie Royale des Sciences reçut une nouvelle forme par le Règlement de 1699, un de ses premiers soins fut d'engager les Savans les plus distingués qui se trouvoient alors répandus dans les différentes parties du Monde & dans les différentes provinces du Royaume, à prendre part à ses travaux; mais comme le petit nombre d'Associés-Étrangers prescrit par le Règlement ne permettoit pas d'y recevoir tous ceux dont la correspondance pouvoit être utile hors du Royaume, & que le même Règlement n'admettoit aucun de ceux qui avoient leur résidence actuelle dans les provinces, l'Académie crut devoir comprendre les uns &

les autres ſous un titre qui, ſans les mettre abſolument au nombre des Académiciens, duquel ils étoient exclus par le Règlement, les attachât cependant à elle d'une façon particulière. Ce fut dans cette vûe qu'elle accorda à ceux qui ſe prêtèrent à cette aſſociation de travail, le titre de *ſes Correſpondans,* l'entrée & la ſéance à ſes Aſſemblées quand ils viendroient à Paris, qu'elle leur fit expédier par ſon Secrétaire des lettres munies du ſceau de l'Académie, & que depuis elle a publié leurs noms dans une liſte jointe à celle de ſes propres Membres.

Mais cet établiſſement n'avoit été juſqu'à préſent ſoûmis à d'autres loix qu'à celles que l'amour du bien public avoit tracées; & l'empreſſement qu'un grand nombre d'illuſtres Membres de la république des Lettres avoient témoigné pour y être admis, en avoit juſqu'ici formé le ſeul lien. Ce ſilence des loix académiques ſur un objet ſi important, n'a pû échapper à la vigilance & à la pénétration de M. le Comte d'Argenſon; il a cru néceſſaire d'y ſuppléer, & le fruit de ſes ſoins a été le Règlement ſuivant, que l'Académie reçut le 28 Mars de cette année.

DE PAR LE ROI.

SA MAJESTÉ informée que dans les Règlemens donnés à l'Académie Royale des Sciences, il n'y en avoit aucun qui s'expliquât ſur ce qui concerne les Correſpondans, qui néanmoins contribuent beaucoup par leurs obſervations faites dans les différentes parties du monde, au progrès des Sciences qui font l'objet de l'Académie: Elle a jugé que plus les diſtinctions qui leur ont été juſqu'à préſent accordées les rapprochent des Académiciens, plus auſſi il étoit néceſſaire de régler la forme de leur nomination, & de s'expliquer ſur ce qu'on doit exiger de ceux qui ſe préſentent pour obtenir ce titre; & en conſéquence Elle a réſolu le préſent Règlement, qu'Elle veut & entend être exactement obſervé.

ARTICLE PREMIER.

ON ne recevra pour Correſpondans que ceux qui auront donné à l'Académie une idée avantageuſe de leurs connoiſſances dans quelqu'une des Sciences qu'elle a pour objet, par des ouvrages de leur compoſition, par des Diſſertations manuſcrites, des Réſolutions de problèmes, des Obſervations aſtronomiques; des modèles ou deſſeins relatifs à la Méchanique, des expériences de Phyſique ou de Chymie, des obſervations d'Anatomie, de Botanique, d'Agriculture, & en général d'Hiſtoire Naturelle, ou ceux qui auront prouvé leur zèle par une attention ſuivie à informer l'Académie de ce qui ſe fera ou ſe trouvera d'intéreſſant pour les Sciences dans les pays qu'ils habitent.

II.

ON n'accordera la Correſpondance qu'à ceux dont l'établiſſement ſera diſtant de Paris au moins de dix à douze lieues.

III.

TOUT Académicien pourra préſenter à l'Académie celui qu'il jugera digne de la Correſpondance, en faiſant connoître les motifs qui peuvent déterminer la Compagnie à l'agréer, & on ne procédera à la nomination qu'un mois après cette propoſition.

IV.

TROIS Académiciens des claſſes dont les objets ont le plus de rapport aux connoiſſances, aux talens & au goût de celui qui a été propoſé pour Correſpondant, ſeront nommés Commiſſaires pour s'informer ſi les Règlemens lui ſont favorables ou contraires, & ils en feront leur rapport à l'Académie dans l'aſſemblée pour laquelle l'élection a été indiquée. Ces Commiſſaires pourront être pris indifféremment dans toutes les claſſes & ordres dont l'Académie eſt compoſée.

V.

ON procédera à la nomination des Correſpondans par

voie de ſcrutin & dans la même forme que pour l'élection des Académiciens, en écrivant ſimplement ſur chaque billet *Correſpondance accordée* ou *Correſpondance refuſée.*

VI.

MAIS elle ne ſera accordée que lorſque les deux tiers des voix au moins ſeront en ſaveur du Sujet qui ſe préſente; & dans le cas où le Correſpondant ſera admis, les lettres lui en ſeront expédiées dans la huitaine par le Secrétaire de l'Académie.

VII.

CELUI qui n'aura pas été reçu ne pourra être préſenté de nouveau qu'après une année révolue, pendant laquelle il ſe ſera fait mieux connoître à l'Académie.

VIII.

LORSQU'UN Correſpondant viendra à Paris, il aura ſéance à l'Académie pendant l'eſpace d'une année.

IX.

CHAQUE Correſpondant ſera lié plus particulièrement avec un Académicien qui lui ſera nommé par l'Académie, & par la voie duquel il pourra communiquer ce dont il aura à lui faire part.

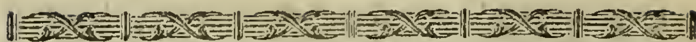
X.

UN Correſpondant qui aura paſſé trois années ſans en faire la plus légère fonction, ſans avoir même écrit à l'Académicien auquel il eſt attaché, ſera cenſé avoir renoncé à ſon titre, & en conſéquence ne ſera plus mis ſur la liſte des Correſpondans, à moins qu'on ne ſache d'ailleurs que des maladies, des affaires importantes, l'âge ou un trop grand éloignement, aient été cauſe de cette négligence apparente; cependant le préſent article n'aura point lieu pour ceux qui, pendant une longue ſuite d'années, auront donné à l'Académie des preuves réitérées de leur zèle.

FAIT & arrêté à Verſailles le vingt-trois mars mil ſept cent cinquante-trois. *Signé* LOUIS. *Et plus bas,* M. P. DE VOYER D'ARGENSON.

Ce Règlement eſt une époque glorieuſe pour les Correſpondans : le ſceau de l'autorité royale ajoûte, en les adoptant, un nouveau luſtre à leur titre; mais l'Académie ſe croit obligée de les prier de vouloir bien s'en tenir à ce titre, le ſeul que les Règlemens lui permettent de leur conférer. Les termes françois *d'Aſſocié, d'Aſſocié-Etranger, d'Adjoint, &c.* & les mots latins *Socius, Socius Extraneus, &c.* que quelques-uns ont employés pour déſigner leur qualité, ſont en uſage pour diſtinguer les différens ordres qui compoſent le Corps proprement dit de l'Académie, & ne peuvent, ſans équivoque, être employés à exprimer le titre de Correſpondant; il ne doit l'être que par la phraſe françoiſe, *Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences*, ou par cette phraſe latine, qui en eſt la traduction, *Regiæ Scientiarum Academiæ Correſpondens.* Quoique ce dernier mot puiſſe être regardé comme d'une aſſez baſſe latinité, l'Académie a cru le devoir conſerver, n'y en ayant aucun de ceux qui peuvent paroître plus élégans, qui donne, ſans équivoque, une idée auſſi juſte de ce qu'il eſt queſtion d'exprimer. Il n'eſt pas étonnant que les Auteurs du ſiècle d'Auguſte ne nous aient pas laiſſé des termes propres à rendre, avec préciſion, des diſtinctions qui leur étoient abſolument inconnues.





PHYSIQUE GE'NE'RALE.

SUR L'E'LECTRICITE'.

V. les Mém. page 429.

JUSQU'ICI les Physiciens avoient été assez d'accord sur l'E'lectricité. La doctrine de M. l'abbé Nollet, proposée en 1745, n'avoit trouvé en Europe que peu de contradicteurs; l'Amérique vient de lui en fournir un, si cependant on peut nommer contradicteur un Philosophe, qui travaillant à l'autre extrémité du globe, sans avoir probablement aucune connoissance de ce qui avoit été fait ici, est parvenu à tirer de ses expériences des conclusions peu conformes à celles que M. l'abbé Nollet a tirées des siennes. Cet adversaire est M. Franklin, Anglois, habitant de Philadelphie en Pensilvanie, dont les découvertes ont été publiées en anglois par M. Collinson, de la Société Royale de Londres, & ensuite en françois par M. Dalibard. Cet Ouvrage a commencé à partager les Physiciens électrisans de l'Europe; les uns ont pris parti pour M. Franklin, & les autres s'en sont toûjours tenu aux idées de M. l'abbé Nollet: ce partage même s'est fait sentir dans l'Académie, qui apporte autant de soin à favoriser les disputes littéraires qu'elle juge utiles à éclaircir les sujets qu'on y traite, qu'à empêcher que ces disputes ne deviennent personnelles. Nous allons essayer de rendre compte en peu de mots de cette contestation académique.

Les expériences de M. Franklin avoient, comme nous l'avons dit, été faites à Philadelphie, où les Ouvrages de M. l'abbé Nollet, ni ceux des autres Physiciens électrisans d'Europe, n'étoient peut-être pas connus. Le Physicien anglois n'a donc pas suivi les mêmes procédés qui sont indiqués par cet Académicien, il en a imaginé de différens; mais comme malgré cette différence la Nature est par-tout la même,

il eſt certain que la variété ne peut être que, pour ainſi dire, dans l'extérieur, & qu'au fond les expériences des Phyſiciens d'Europe & celles de M. Franklin doivent être les mêmes. Cependant, comme l'appareil de M. Franklin étoit en pluſieurs points très-différent de celui qui avoit été connu juſqu'ici, ceux qui s'arrêtent plus à l'apparence qu'au fond de la queſtion, regardèrent ſon Ouvrage comme abſolument neuf, & le donnèrent pour tel. M. l'abbé Nollet, avoit trop approfondi cette matière pour ne pas reconnoître cette illuſion, il crut qu'en rendant au mérite de M. Franklin toute la juſtice qui lui étoit dûe, & ſans vouloir l'accuſer de plagiat pour s'être rencontré avec des Auteurs qu'il ne connoiſſoit vrai-ſemblablement pas, il pouvoit cependant revendiquer d'une part ce qui n'avoit que changé de forme dans les Ouvrages de ce Phyſicien, & faire voir que la pluſpart de ſes expériences, non ſeulement ſont les mêmes, quant au fond, que celles qui ſont connues depuis long temps en Europe, mais encore qu'elles rentrent abſolument dans ſon ſyſtème.

Le tableau magique de M. Franklin peut être mis au nombre de ces expériences qui n'ont fait que changer de forme : il eſt compoſé d'un large carreau de verre, enduit de part & d'autre de feuilles de métal, excepté une bordure qui règne tout autour, & dans laquelle le verre reſte nud. Ce carreau eſt recouvert d'une eſtampe qui ne ſert qu'à cacher l'artifice, & ſuſpendu à une chaîne qui lui ſert de conducteur d'électricité : dans cet état, le carreau étant ſuffiſamment électriſé, ſi quelqu'un touchant d'une main la chaîne approche l'autre, ou quelque partie du corps, du tableau, il éprouve à l'inſtant la commotion de Leyde.

Cette expérience paroît, au premier coup d'œil, très-différente de celle de Leyde dont nous avons donné le procédé en 1746 ; cependant tout Phyſicien qui voudra prendre la peine d'examiner les choſes d'un peu plus près, verra aiſément qu'au fond l'expérience eſt la même, & qu'il n'y a que le procédé de changé. En effet, qu'on imagine que la *Voy. Hiſt. 1746, p. 1.*

bouteille de l'expérience de Leyde s'aplatiſſe juſqu'à ce que ſa cavité devienne infiniment petite, alors elle ne différera pas ſenſiblement du carreau de verre de M. Franklin. La feuille de métal appliquée ſur les deux ſurfaces de ce carreau, y ſert à ménager au feu électrique un paſſage plus commode qu'il ne le trouveroit dans l'air ambiant, comme l'eau, ou tout ce qu'on met dans la bouteille de Leyde pour en ôter l'air, & la bordure de verre non dorée, repréſente la partie de la bouteille qu'on laiſſe vuide, & qu'on toucheroit inutilement lorſqu'on veut éprouver la commotion de Leyde. En un mot, on voit qu'il n'y a rien dans le tableau magique qui diffère eſſentiellement de l'expérience de Leyde, & qu'il n'y a preſque au contraire que la forme extérieure des agens qu'on y emploie, qui ſoit changée.

De cette identité des deux expériences il réſulte, ſelon M. l'abbé Nollet, qu'on a eu tort de regarder, d'après M. Franklin, l'expérience du tableau magique comme une preuve que le fluide électrique ne peut traverſer l'épaiſſeur du verre. Voici comme on peut expliquer ſans cela tout ce qui ſe paſſe dans cette occaſion.

Le fluide électrique paſſe du conducteur à une des feuilles de métal qui recouvrent le verre; de là, preſſé toûjours par celui qui le ſuit, il pénètre dans l'épaiſſeur du verre; & comme le premier enduit métallique a favoriſé ſon entrée, ſa ſortie eſt aidée par le ſecond: celui-ci le reçoit & le conſerve dans ſes pores, juſqu'à ce qu'on lui préſente quelque corps que le fluide électrique puiſſe enfiler facilement, & avec la vîteſſe qu'il reçoit du globe par le moyen du conducteur. Cette explication eſt même d'autant plus vraiſemblable, que ſouvent le feu contenu dans toute l'étendue de la feuille de métal paroît n'en pas ſortir par le ſeul endroit où l'on préſente le corps qui le doit tirer, mais qu'il ſemble être pluſtôt le produit de pluſieurs rayons qui, partant de divers points de la ſurface, ſe rendent au corps qui leur offre une route. En effet, lorſque M. l'abbé Nollet a rendu les étincelles aſſez fortes pour percer un carton, il lui eſt

eſt pluſieurs fois arrivé de le trouver percé de pluſieurs trous, quoiqu'il n'eût employé qu'un ſeul corps pour tirer l'étincelle.

Ce qui ſe paſſe dans l'expérience du tableau magique, qui, comme nous venons de dire, ne diffère point, quant au fond, de l'expérience de Leyde, ne prouve donc pas, comme l'a penſé M. Franklin, que le verre ne ſoit pas perméable au fluide électrique; mais M. l'abbé Nollet ne s'en eſt pas tenu à cette preuve négative, il a voulu établir cette perméabilité du verre par des preuves plus directes.

Pour cela, il a maſtiqué au col d'un récipient ouvert par en haut, celui d'une bouteille de verre mince, & ayant mis le tout ſur la platine d'une machine pneumatique, il a fait le vuide; alors il a rempli d'eau les trois quarts de la capacité de cette bouteille, & y ayant conduit l'électricité par le moyen d'un fil de fer attaché à une barre électrique, & qui trempoit par ſon extrémité dans cette eau, il a remarqué que la lumière paroiſſoit ſe tamiſer du dedans au dehors de la bouteille; elle formoit en pluſieurs endroits des cones lumineux, appuyés par leur baſe ſur le ventre de la bouteille, & portant leur pointe à quelque diſtance, après quoi chaque jet de lumière rencontrant le récipient ſe diviſoit en pluſieurs ruiſſeaux très-lumineux, qui alloient en deſcendant ſe rendre à la platine de la machine pneumatique. La pluſpart des jets de lumière qui ſortoient de la bouteille changeoient continuellement de place; quelques-uns néanmoins paroiſſoient ſe fixer, & M. l'abbé Nollet penſe que c'étoient ceux qui avoient rencontré quelques pores plus ouverts dans la bouteille, ou qui répondoient à des émanations plus vives de la part du fil de fer: bien plus, l'électriſation ayant été continuée, le récipient devint ſi électrique, qu'il fit éprouver à M. l'abbé Nollet la commotion de Leyde, dès qu'il voulut tirer une étincelle du conducteur en touchant de l'autre main le récipient. Or, comment le fluide électrique qui n'entre que par l'intérieur de la bouteille, pourroit-il ſe répandre juſqu'au récipient qui en eſt iſolé par le maſtic, s'il ne traverſoit l'épaiſſeur du verre?

Lorſqu'on fait cette expérience, il arrive que l'électricité ſe ſoûtenant toûjours la même, & le vuide demeurant en même état, les écoulemens lumineux dont nous avons parlé diminuent inſenſiblement, & s'éteignent enfin tout-à-fait. La véritable cauſe eſt que le vaiſſeau électrique attire à lui l'humidité de la pompe & du reſte de la machine; auſſi cet effet eſt-il bien plus marqué lorſqu'on ſe ſert à l'ordinaire d'un cuir mouillé pour appliquer le récipient à la platine, que lorſqu'on l'y joint avec un cordon de cire molle: par la même raiſon, quoiqu'en pompant de nouveau, on n'augmente pas le vuide, du moins ſenſiblement; on fait cependant renaître pour quelques momens la lumière, parce que probablement le coup de piſton enlève un peu de cette humidité qui l'empêchoit de paroître.

On peut encore renouveler d'une autre manière le feu électrique dans le récipient & la bouteille; il ne faut que tirer des étincelles du conducteur, ou tenir la main ſur l'endroit où le col de la bouteille eſt maſtiqué au récipient: dans le premier cas, à chaque étincelle, la bouteille s'emplit pour un inſtant d'une lumière abſolument ſemblable au feu des éclairs, & dans le ſecond il coule du maſtic une infinité de ruiſſeaux d'une très-vive lumière, qui tombent le long du verre & ſe répandent dans le vuide, & en même temps il ſort de la bouteille des aigrettes d'une lumière plus foible, dans laquelle on ne diſtingue point de rayons; enfin, quand l'électricité eſt très-forte, la bouteille éclate ſouvent ſans ſe caſſer, & dans ces inſtans elle paroît entièrement remplie d'une lumière très-vive, dont la couleur tire un peu ſur le violet.

M. l'abbé Nollet tire une ſeconde preuve de la poſſibilité du paſſage de la matière électrique à travers le verre, d'une expérience que nous avons rapportée en 1747 *, où il recevoit dans un vaiſſeau de verre vuidé d'air, le feu électrique qui ſortoit de l'extrémité d'une tringle de fer qu'on électriſoit, & où il fut frappé d'une violente commotion, en tenant d'une main cette bouteille, & tirant de l'autre une étincelle

* Hiſt. 1747, page 23.

du conducteur. Il étoit bien vrai-ſemblable que le fluide électrique n'avoit pû parvenir à ſa main ſans traverſer le verre de la bouteille, au dedans de laquelle étoit le bout de la tringle qui la lui communiquoit; mais comme on auroit pû imaginer qu'il ſeroit venu à l'extérieur de la bouteille par le collet qui la joignoit à la tringle, il a voulu répéter l'expérience d'une manière qui ne pût laiſſer aucun lieu à l'incertitude.

Pour cela, il prit un matras de verre mince, vuidé d'air, & dont le col étoit ſcellé hermétiquement; il fit entrer ce col dans un canon de fuſil, ſuſpendu à des cordons de ſoie, & on électriſa le tout. Il eſt évident, par cette diſpoſition, que le feu électrique ne pouvoit ſe faire voir dans l'intérieur du vaiſſeau, fermé de toutes parts, ſans paſſer au travers du verre, & que d'un autre côté la ſurface intérieure ne pouvant être touchée ni par la main, ni par le canon du fuſil, ſi on pouvoit faire l'expérience de Leyde avec cet appareil, il étoit impoſſible de ſuppoſer avec M. Franklin, que ce fût en établiſſant une communication entre l'électricité des deux ſurfaces qui n'en avoient aucune auparavant. L'un & l'autre arriva cependant; l'intérieur du vaiſſeau ſe remplit de lumière, & M. l'abbé Nollet y tenant une main appliquée, tira de l'autre une étincelle du canon, qui lui fit ſentir une commotion très-vive & très-marquée. L'électricité paſſe donc à travers le verre, & il n'eſt pas néceſſaire, pour éprouver la commotion de Leyde, d'établir une communication entre les deux ſurfaces du verre électriſé; deux concluſions formellement oppoſées à ce qui a été avancé par M. Franklin.

Un ſecond fait appuie encore ce raiſonnement de M. l'abbé Nollet. Toutes les fois qu'on fait percer du papier ou du carton par l'étincelle foudroyante, en employant le carreau de verre doré de M. Franklin, on peut remarquer au papier percé une bavure qui indique que la matière qui l'a percé eſt ſortie du verre, & qu'elle n'y venoit pas du dehors au dedans : on obſerve même que la feuille de carte ou de papier qui touche le carreau doré, eſt comme brûlée ou rouſſie;

& ſi on emploie à cette expérience du verre au lieu de carte, on trouve ſouvent des portions de la feuille d'or enlevées au carreau doré & tranſportées ſur celui qui tenoit lieu de carte. Or, aucun de ces faits n'arriveroit ſi la matière électrique ne ſortoit pas du verre même, & qu'elle y ſût amenée de la barre par le conducteur; bien loin de-là, la bavure des cartes percées indiqueroit cette direction, on la trouveroit toûjours tournée du côté du carreau doré, & la carte ſur laquelle poſe le conducteur, expoſée la première au feu électrique, ſeroit auſſi celle qui en porteroit les marques. Rien de tout cela n'arrive, on obſerve abſolument le contraire: on doit donc, ſelon M. l'abbé Nollet, en conclurre que la direction attribuée à la matière électrique par M. Franklin, l'impoſſibilité abſolue où il prétend qu'elle eſt de percer le verre, & l'immenſe quantité de cette matière qu'il ſuppoſe s'amaſſer dans ſon intérieur, ſont démenties par l'expérience, & il en faut revenir à dire que l'expérience de Leyde eſt toûjours la même, ſoit qu'on la faſſe avec la bouteille pleine d'eau, comme M. Muſſchenbroek; ſoit avec la bouteille vuide d'air, comme M. l'abbé Nollet, ſoit enfin avec le carreau de verre doré de part & d'autre, comme M. Franklin, auquel, pour le dire en paſſant, M. l'abbé Nollet rend la juſtice de reconnoître ce dernier procédé pour le plus réfléchi & le plus conſéquent qui ait été imaginé juſqu'ici pour augmenter les effets de l'expérience de Leyde; mais encore une fois, il n'y a rien de changé que la forme; & dans le fond, on peut dire que ces traits de feu ſi terribles, qu'on reconnoît aujourd'hui pour être de même nature que le tonnerre, ne diffèrent que par le degré de force des étincelles ordinaires qu'on tire de tout corps électriſé.

Un ſecond article, donné comme nouveau par M. Franklin, & qui, ſelon M. l'abbé Nollet, étoit depuis long temps connu en Europe, eſt ce qu'on nomme *le pouvoir des pointes* dans les expériences de Philadelphie.

Auſſi-tôt qu'on eut commencé à employer des globes de

verre pour électriser, on s'aperçut que la pointe d'une épée, celle d'un couteau, un bout de fil de fer, présentés au verre électrique à la distance de quelques pieds, brilloient d'une foible lumière, puis d'un feu plus vif, & enfin jetoient une petite aigrette à mesure qu'on les en approchoit davantage ; & M. l'abbé Nollet avoit expliqué le fait, en disant que cette lumière n'étoit que la matière électrique sortant du poinçon pour aller à la barre, animée & rendue sensible par le choc de celle qui sort de la barre pour aller au poinçon: on s'étoit même aperçu qu'on pouvoit communiquer au loin l'électricité par des corps non continus, éloignés de plus d'un pied les uns des autres, & on avoit souvent éprouvé que lorsque les conducteurs avoient des bavures ou des éminences qui occasionnoient des aigrettes lumineuses, ils devenoient par cela même moins électriques. Tout ceci s'expliquoit aisément par la propriété qu'a la matière électrique de se mouvoir plus facilement dans le métal & dans les corps animés que dans l'air. Il n'est donc pas étonnant que si on se présente un poinçon à la main à quelque distance du corps électrique, on détermine cette matière qui alloit difficilement en s'écartant dans l'air, à enfiler la route nouvelle & plus facile qu'on lui offre. Mais ce que cette expérience offre de plus singulier, c'est que ce même poinçon présenté au corps électrique par la tête, n'en tire pas, à beaucoup près, le feu si puissamment ni de si loin que lorsqu'on le présente par la pointe. Ce fait avoit été découvert dès 1747 par M. Jallabert, Correspondant de l'Académie, & étoit parfaitement connu en Europe. Les observations de M. Franklin lui ont fait voir la même chose en Amérique, mais il a considéré cet effet sous un autre point de vûe, par le moyen duquel il le lie au systême qu'il s'est formé sur cette matière: ainsi, quant au fond de l'expérience, qui, comme nous l'avons déjà dit, appartient à M. Jallabert, & qui consiste dans la propriété qu'ont les corps terminés en pointe aigue, de tirer le feu des corps électriques de plus loin & plus puissamment que des corps semblables, arrondis ou quarrés par le bout, M. l'abbé Nollet

& M. Franklin ſont parfaitement d'accord, mais ils ne s'accordent pas ſi bien ſur les faits acceſſoires ni ſur la manière d'expliquer ce phénomène.

M. Franklin, par exemple, a obſervé que ſi on préſentoit par la pointe un poinçon de ſer non électrique au deſſous d'un plateau de balance électriſé, ce dernier étoit repouſſé, & qu'au contraire il étoit attiré ſi c'étoit par la tête qu'on lui préſentât le poinçon. Selon M. Jallabert, la répulſion du baſſin de balance ne devroit pas avoir lieu en pareil cas; bien loin de-là, il devroit toûjours être attiré. Que conclurre de cette contrariété d'expériences, ſinon que le ſuccès tient à des variétés inſenſibles, & qu'on ne doit rien encore en inférer? ces variétés mêmes, du moins celle qui occaſionne la contrariété en queſtion, ne ſont pas abſolument inconnues: M. du Tour, Correſpondant de l'Académie, a obſervé que les corps pointus ou mouſſes, préſentés ſous le baſſin électrique de la balance, s'électriſent ſenſiblement, quoiqu'ils ne ſoient pas iſolés. Cela ſuppoſé, il n'eſt pas ſurprenant qu'une pointe électriſée qui ſournit une longue aigrette, & s'électriſe de très-loin, puiſſe repouſſer ce baſſin, tandis que la tête du même poinçon, qui ne s'électriſe pas à la même diſtance, & dont les émanations ſont beaucoup moins fortes & comme nulles en cette occaſion, l'attire comme pourroit faire tout corps non électrique.

M. Franklin prétend encore qu'une aiguille à tricoter, poſée ſur le bout d'un canon de fuſil ou de tout autre conducteur, de façon qu'elle le déborde de quelques pouces, ou bien préſentée à un pied de diſtance au même corps, empêche qu'il ne puiſſe s'électriſer: M. l'abbé Nollet aſſure au contraire, que dans le premier cas il a toûjours chargé le conducteur, & que dans le ſecond il n'a jamais pû opérer qu'une diminution, & non une extinction totale d'électricité: tant il eſt vrai que les réſultats des expériences tiennent ſouvent à des circonſtances qui échappent aux yeux des Phyſiciens les plus éclairés!

Une de ces circonſtances que M. l'abbé Nollet croit avoir

fait illusion à M. Franklin, est que les pointes approchées d'un corps électrique paroissent lumineuses à une plus grande distance que ne le feroient d'autres corps; mais ce n'est pas à dire pour cela que ces corps, qui ne paroissent donner aucune lumière à la même distance à laquelle les pointes en font apercevoir une très-vive, se chargent d'une moindre quantité de matière électrique: l'expérience a fait voir à M. l'abbé Nollet qu'une enclume placée à plus de 18 pouces de distance du conducteur, & qui ne faisoit voir aucune lumière, s'étoit cependant électrisée au point de donner d'assez belles étincelles lorsqu'on en approchoit la main.

Pour expliquer les faits dépendans du pouvoir des pointes, M. Franklin suppose que le fluide électrique, qu'il regarde comme une matière élastique, & dont les parties font continuellement effort pour se séparer, est retenu dans le voisinage des corps par l'attraction qu'ils exercent sur lui, de manière qu'il leur forme comme une atmosphère. Mais comment, selon M. l'abbé Nollet, concevoir qu'un tuyau de fer blanc, de carton, &c. qui ont si peu de masse, puissent exercer leur attraction à six pieds ou plus de distance, comme le demanderoient les phénomènes? d'ailleurs, peut-on supposer qu'une matière dont le mouvement se manifeste si clairement, tant par l'espèce de souffle qu'elle fait sentir au visage ou aux mains lorsqu'on les en approche, que par la force avec laquelle elle entraîne les corps légers qu'on lui présente, puisse être censée dans l'état d'équilibre & d'immobilité dans lequel la suppose M. Franklin? Enfin, ce dernier prétend que les pointes ont autant le pouvoir de tirer ou absorber le feu électrique, que de le donner ou le communiquer; & il apporte pour preuve de cette propriété, le petit bouquet de feu qui paroît au bout des pointes qui absorbent l'électricité, au lieu de l'aigrette que l'on observe à l'extrémité de celles qui la répandent. Mais peut-on, dans les principes mêmes de M. Franklin, supposer qu'une pointe, qui certainement a toûjours moins de masse qu'un pareil morceau de même matière, terminé par une plus large surface, exerce cependant une plus

grande attraction que ce dernier? & quant au bouquet lumineux qui paroît au bout des pointes dans certaines circonstances, il s'en faut bien que ce soit du feu qui y entre: bien loin de-là, il ne faut qu'examiner sa direction avec une loupe, pour voir qu'il en sort; & pour s'en convaincre encore mieux, il n'y a qu'à suspendre un corps léger à une distance assez grande d'un corps électrique, pour qu'il n'en puisse être attiré: dès qu'on présentera au-delà une pointe, ce bouquet de feu, que M. Franklin prétend venir du corps électrique vers la pointe, chassera au contraire le corps léger vers le corps électrique; preuve, selon M. l'abbé Nollet, non équivoque de la direction de son mouvement.

Les mêmes faits s'expliquent, selon lui, bien plus naturellement par le principe des affluences & des effluences simultanées. Dans cette hypothèse, il est aisé de voir pourquoi une pointe tire le feu électrique de bien plus loin qu'un corps semblable mousse: le fluide électrique qui en sort, trouvant la route de la longue pointe ouverte, la suit tant qu'il peut, & ne tente point de s'échapper par les côtés; ces côtés restent donc ouverts à la matière venant du corps électrique; elle s'y précipite de plus loin & en plus grande abondance qu'elle n'auroit pû faire dans un autre corps, qui l'auroit continuellement repoussée par les aigrettes qui en sortent de toutes parts.

Par la même raison, un conducteur terminé par une pointe très-longue & très-fine ne se charge qu'avec beaucoup de difficulté; toute la matière qu'il reçoit du globe se dissipe par cette pointe sans obstacle; & comme elle s'échappe par cet endroit avec plus de facilité, il n'en sort presque point par les côtés; par conséquent il ne s'y établit qu'un courant très-foible de matière affluente, & le conducteur est réduit à n'avoir, pour ainsi dire, que celle du globe, qui se dissipe par la pointe avec la plus grande facilité.

On explique encore aussi aisément dans cette supposition pourquoi les étincelles qu'on tire d'une pointe sont moins fortes, quoique la matière électrique y coule plus rapidement. Il ne suffit pas ici, selon M. l'abbé Nollet, que le fluide électrique coule

coule plus rapidement, il faut encore que plusieurs rayons de cette matière s'unissent ensemble pour produire une forte étincelle; & cette circonstance ne peut avoir lieu en se servant d'une pointe qui ne fournit aucun rayon qu'à son extrémité. Il paroît donc bien constant que *le pouvoir des pointes* est dû, en grande partie, aux surfaces qui les accompagnent; & si on pouvoit en douter, une expérience fort simple en convaincroit: il ne faut que percer un trou dans un carreau de verre, & y faire passer le petit bout de la pointe, on verra alors que la matière qui vient du corps électrique aux côtés du poinçon étant arrêtée en grande partie par ce carreau, il faudra avancer le tout bien plus près du corps électrique pour que la pointe paroisse lumineuse; & si ayant laissé passer la pointe de plusieurs pouces au delà du carreau, on la rend lumineuse en l'approchant du corps électrique, il suffira d'avancer ce carreau de verre jusqu'auprès de la pointe pour diminuer, & souvent pour éteindre cette lumière, dont la source étoit probablement dans le corps électrisé, puisqu'elle cesse dès qu'on l'empêche de se rendre aux côtés du poinçon qui forment la pointe.

Nous ne pouvons nous dispenser de parler, en finissant cet article, d'un phénomène observé, non seulement par M. l'Abbé Nollet, mais encore par plusieurs de ses Correspondans. Il arrive quelquefois que le globe de crystal qu'on électrise en le frottant, éclate avec violence, quoiqu'on n'y ait aperçû aucune félure & que l'air puisse librement entrer dedans. Heureusement les mêmes observations qui lui ont appris la possibilité de cet accident, lui ont fait voir aussi qu'il n'arrivoit guère qu'au commencement de l'électrisation: il sera donc prudent de commencer à frotter d'abord le globe avec un coussinet, & de ne s'en approcher qu'après qu'on aura lieu de croire qu'il est en état de soûtenir l'opération à laquelle il est destiné. Ce fait est peut-être moins essentiel que ceux que nous avons rapportés précédemment, à la théorie de l'électricité, mais il l'est beaucoup plus à la sûreté de ceux qui la recherchent.

Jusqu'ici nous n'avons parlé que d'après M. l'Abbé Nollet, mais la contestation qui s'est élevée entre lui & M. le Roy a trop de liaison avec ce que nous venons de dire, pour que nous puissions l'en séparer. Nous allons donc tâcher de présenter une idée de cette dispute & des raisons qui ont été alléguées de part & d'autre.

Voy. Mém. page 447.

Le point qui divise principalement ces deux Académiciens, est le principe admis par M. Franklin, qu'il ne s'établit autour d'un corps quelconque électrisé, qu'un seul courant de matière électrique qui tend à y entrer, si on a ôté du corps qu'on a électrisé une partie de celle qu'il contenoit, qui étoit en équilibre avec celle qui l'environnoit, & qui au contraire tend à en sortir, si on a introduit dans le corps une quantité de matière électrique plus grande que celle qu'il contenoit naturellement; d'où il suit qu'on peut également électriser un corps en lui ajoûtant du fluide électrique, ce que M. le Roy nomme, avec M. Franklin, *électriser en plus, ou par condensation,* ou bien en enlevant au même corps une partie du fluide électrique qu'il contenoit, ce qu'il nomme *électriser en moins, ou par raréfaction.*

De ce principe si contraire aux *affluences & effluences simultanées* dont nous venons de parler, il résulte, selon M. le Roy, 1.° que le fluide électrique ne vient pas du verre; 2.° que ce n'est pas l'air qui le fournit, au moins principalement; 3.° enfin que ce fluide existe dans tous les corps électrisables par communication, quoiqu'il n'y produise aucun effet jusqu'à ce qu'on en ait ôté une partie ou qu'on y en ait ajoûté de nouveau.

Les expériences seules ont droit de décider en pareille matière, ce fut aussi à leur témoignage que M. le Roy voulut s'en rapporter; & comme il comptoit d'y employer les étincelles électriques pour juger, par la distance à laquelle elles partiroient, de l'action du fluide électrique, il imagina un instrument qui pût mesurer commodément & exactement ces distances. Pour cela, il enferma dans un tuyau de verre, fermé par deux plaques de cuivre, une balle de métal attachée

à une verge de même matière, qui passoit par un trou fait à l'une de ces plaques; en appliquant la plaque non percée au corps électrique, elle le devenoit bien-tôt elle-même, & pour lors, en approchant la balle peu à peu de cette plaque jusqu'à ce que l'étincelle parût, la portion de la verge qui étoit hors du tuyau marquoit, sur des divisions qui y étoient gravées, la distance de la balle au corps électrique.

Puisqu'il étoit question de voir si le corps qui frottoit le globe s'épuisoit de matière électrique à mesure qu'il lui en communiquoit, il étoit nécessaire que l'un & l'autre fussent isolés & n'en pussent recevoir d'ailleurs. Pour cela, M. le Roy fit construire un bâtis propre à porter uniquement le globe & le coussin qui servoit à le frotter, & qui, en conservant la solidité nécessaire, fût assez léger pour être soûtenu par des supports de verre: le coussin étoit recouvert de papier doré, & c'étoit la feuille d'or qui frottoit le verre, M. le Roy ayant remarqué que les métaux étoient meilleurs à cet usage que le buffle & bien d'autres corps, pourvû qu'ils fussent assez flexibles pour toucher le verre en un grand nombre de points à la fois. Toute cette machine recevoit le mouvement d'une roue fort éloignée, par le moyen d'un cordon de soie bien sec; ainsi l'électricité ne pouvoit s'échapper par aucun endroit: il y avoit un fil de fer qui communiquoit du coussin au bâtis, pour y conduire l'électricité du coussin; & comme le bois qui composoit le bâtis ne donne pas ordinairement des étincelles brillantes, on avoit posé dessus, une bombe qui communiquoit aussi avec le fil de fer partant du coussin.

L'appareil ainsi disposé, on commença à électriser; alors M. le Roy observa qu'aussi-tôt que le globe fut en mouvement, le conducteur & le bâtis devinrent électriques, attirèrent tous deux des corps légers qu'on leur présenta, & donnèrent l'un & l'autre des étincelles; il remarqua de plus que si quelqu'un, posant sur le plancher, touchoit le bâtis, le conducteur devenoit beaucoup plus électrique, & qu'au contraire si cette personne touchoit le conducteur, le bâtis augmentoit d'électricité.

Quoique ces deux faits puissent s'expliquer par la raréfaction du fluide électrique dans le bâtis, & sa condensation dans le conducteur, on ne pouvoit cependant en conclurre rien de bien positif en faveur de M. Franklin ; car, en admettant l'hypothèse des effluences & affluences simultanées, & supposant par conséquent l'électricité du bâtis & du conducteur de la même nature, les deux mêmes expériences s'expliqueront très-facilement, puisque lorsqu'une personne non isolée touche le bâtis ou le coussin, elle lui fournit une plus grande quantité de matière qu'il rend au conducteur, & qu'au contraire, lorsque c'est ce dernier que l'on touche, on augmente la quantité de celle qu'il fournit au coussin & au bâtis, & par conséquent leur électricité ; & c'est en effet l'explication qu'en ont donnée M.rs Jallabert & Watson. Mais M. le Roy ayant observé que si on fait communiquer le bâtis à un corps dont l'autre extrémité s'approche du conducteur, ce corps en tire des étincelles beaucoup plus fortes que celles qu'en tire un homme posé sur le plancher, ce dernier fait, qui lui parut rentrer absolument dans le système de M. Franklin, le détermina à s'en assurer plus positivement.

Dans cette vûe, il s'isola lui-même sur des supports de verre, & approchant du globe les doigts d'une de ses mains pour s'électriser, il tira des étincelles du bâtis avec l'instrument dont nous avons parlé; ensuite de quoi, l'électricité restant toûjours la même, une personne tira, avec le même instrument, des étincelles de lui & du bâtis, & il observa constamment que les étincelles qu'il tiroit du bâtis étoient plus fortes que celles que la personne non électrique, posée sur le plancher, tiroit de ce même bâtis & de lui-même; & c'est en effet ce qui doit arriver dans l'hypothèse de M. Franklin, le bâtis, épuisé de matière électrique par celle qu'il a fournie au conducteur, devant absorber bien plus vivement celle du globe que M. le Roy lui transmettoit, que ne le pouvoit faire la personne électrique qui en avoit la dose naturelle & ordinaire. En admettant la supposition des deux électricités en plus & en moins, M. le Roy agissoit avec la somme

des électricités du bâtis & du conducteur, & l'autre personne avec la différence de celle du conducteur à la sienne.

Dans cette supposition, il doit encore arriver nécessairement que si on fait communiquer le conducteur avec le coussin, ni l'un ni l'autre ne s'électriseront, puisque la matière électrique ayant un passage libre pour retourner du conducteur au coussin, ne se condensera pas dans le premier, & ne se raréfiera pas dans le second. Cette conséquence n'échappa point à M. le Roy, & ce fut aussi ce que les faits parurent lui montrer.

Comme M. le Roy faisoit dans cette expérience, comme dans la précédente, la fonction de conducteur, c'est-à-dire que se tenant isolé, il recevoit par une de ses mains l'électricité du globe pour la transmettre par l'autre, il observa que lorsque ses doigts approchoient du globe dans le point diamétralement opposé au coussin, c'étoit alors qu'il donnoit, ainsi que le bâtis, les marques de l'électricité la plus forte; qu'à mesure qu'en s'éloignant de ce point il se rapprochoit du coussin, son électricité & celle du bâtis diminuoient; & qu'enfin lorsque ses doigts se trouvoient fort près du coussin, il en partoit une étincelle, & toute l'électricité disparoissoit: d'où il suit que l'endroit le plus convenable pour faire toucher le conducteur au globe, est le point opposé à celui où on le frotte, & que les grands globes ont cet avantage sur les petits, que ces points en sont toûjours plus éloignés; deux conclusions étrangères à la question que nous traitons, mais qui ne le sont certainement pas à l'électricité.

Jusqu'ici nous n'avons employé, pour mesure de l'électricité, que les étincelles; il est temps présentement de parler de l'attraction & de la répulsion qu'exerçoient, dans les expériences de M. le Roy, le bâtis & le conducteur. Il remarqua que les corps non électriques, attirés par le conducteur, étoient moins vivement attirés que des corps semblables, électrisés par le bâtis, & que réciproquement le bâtis attiroit moins fortement les corps non électriques que des corps semblables, électrisés par le conducteur: or c'est précisément,

ſelon M. le Roy, ce qui doit arriver dans l'hypothèſe de M. Franklin; l'un communiquant toûjours aux corps une électricité préciſément oppoſée à celle de l'autre auquel on les préſente, les doit, par cette ſeule raiſon, rendre bien plus propres à en être attirés.

Les expériences dont nous venons de rendre compte ne parurent pas encore aſſez déciſives à M. le Roy; les réflexions qu'il fit ſur les principes de M. Franklin le conduiſirent à de nouvelles épreuves, deſquelles nous allons parler. En effet, ſi le fluide électrique ſe trouve raréfié dans le bâtis & condenſé dans le conducteur, il doit s'établir un courant tendant du corps où il eſt condenſé à celui où il eſt raréfié; & puiſque, ſuivant M. Franklin, les pointes ont la propriété de pouſſer comme de tirer le feu électrique, il ſuivoit de ſes principes, qu'en oppoſant l'une à l'autre deux pointes iſolées, dont l'une communiquât avec le conducteur & l'autre avec le couſſin, on devoit voir ſortir de la première le feu électrique ſous la forme d'une aigrette, puiſqu'elle tenoit à un corps où le fluide étoit condenſé & d'où il tendoit à s'échapper, & qu'on devoit au contraire le voir entrer dans la ſeconde ſous la forme d'un point lumineux, puiſqu'elle faiſoit partie du couſſin qui en étoit épuiſé & qui l'abſorboit avidement. L'expérience étoit trop aiſée à faire pour la négliger: M. le Roy iſola deux poinçons de fer, très-égaux dans toutes leurs dimenſions, ſur un ſupport de verre, de manière que les deux pointes étoient oppoſées, & fit communiquer, par des fils de fer, l'un de ces poinçons au conducteur & l'autre au couſſin, & il arriva conſtamment que la pointe qui communiquoit au conducteur fit voir une belle aigrette, tandis que l'autre ne montra jamais qu'un ſimple point lumineux. On auroit peut-être pû ſoupçonner que cet effet tenoit à quelque différence qui ſe trouvoit entre les deux pointes; mais M. le Roy les ayant changées de place, en ſorte que celle qui communiquoit au bâtis communiquât au conducteur, & réciproquement celle du conducteur au bâtis, on obſerva toûjours conſtamment la même choſe, quoique le

bâtis donnât pendant tout ce temps les ſignes d'une électricité auſſi forte que le conducteur. La même expérience fut encore répétée d'une autre manière : deux perſonnes, iſolées ſur des ſupports de verre, faiſoient, l'une la fonction de couſſin en frottant d'une main le globe, & l'autre celle de conducteur en préſentant l'une des ſiennes au deſſus pour en recevoir l'électricité; l'autre main de chacune de ces perſonnes touchoit une des pointes: l'effet fut le même qu'avec les conducteurs & le couſſin ordinaires; il parut toûjours une aigrette à la pointe touchée par la perſonne qui ſervoit de conducteur, & un point lumineux à celle que touchoit celui qui frottoit le globe; & comme l'expérience ſe faiſoit dans l'obſcurité, dès que ces deux perſonnes changeoient de fonction, M. le Roy s'en apercevoit à l'inſtant par le changement de l'aigrette & du point lumineux qui quittoient leur pointe pour ſe tranſporter à l'autre. Le même effet ſubſiſtoit encore quand la perſonne qui frottoit le globe communiquoit au plancher; la plus grande quantité de fluide que recevoit alors celle qui faiſoit fonction de conducteur, lui conſervant toûjours la même ſupériorité qu'elle avoit dans l'expérience précédente.

Pour faire voir que le point lumineux étoit uniquement produit par le fluide électrique qui entroit dans la pointe, M. le Roy fit l'expérience ſuivante. Il enferma d'abord dans un tuyau de verre, & enſuite dans pluſieurs mis l'un ſur l'autre, un fil d'archal très-pointu, d'environ vingt-ſept pouces de long, de manière que la pointe de ce fil débordoit d'environ un quart de ligne l'extrémité de ce tuyau, qui étoit d'ailleurs fermée avec de la cire d'Eſpagne, & il le préſenta en cet état par la pointe à un conducteur électrique qui donnoit alors d'aſſez belles aigrettes: dès que le fil de fer fut à une certaine diſtance du conducteur, les deux aigrettes qui étoient aux angles de celui-ci diſparurent, & il parut au contraire un point lumineux à la pointe du fil de fer: ce fil de fer devint électrique, & donna des étincelles par le bout oppoſé à ſa pointe dès qu'on en approcha la main. On doit, ſelon M. le Roy, conclurre de cette expérience, que

puiſque le feu électrique diminue dans le conducteur & qu'il augmente dans le fil de fer, ce dernier tire l'électricité de l'autre, & que comme elle ne peut y entrer que par la pointe, tout le reſte étant à l'abri de l'enveloppe de verre, on doit en conclurre que la pointe tire le feu électrique du conducteur, & que le bouquet lumineux eſt dû à ce fluide qui entre dans le fil de fer uniquement par cette pointe; & pour ajoûter une nouvelle preuve de cette dernière aſſertion, M. le Roy fit diſparoître pluſieurs fois ce bouquet, en paſſant ſeulement entre le conducteur & cette pointe, une bande de verre très-étroite qui interceptoit ce courant.

Il obſerva encore que le même corps non électrique qui, préſenté au conducteur, n'avoit à ſa pointe qu'un point lumineux, donnoit de très-belles aigrettes quand on le préſentoit au bâtis : en un mot, que toutes les fois qu'on préſentoit un corps métallique pointu à un corps qui avoit plus d'électricité que lui, on voyoit un point lumineux à ſa pointe; & toutes les fois qu'on le mettoit vis-à-vis un corps qui en avoit moins, on y voyoit une aigrette, le fluide électrique entrant, ſelon M. le Roy, dans le premier cas, du corps plus électrique dans la pointe, & allant, dans le ſecond, de la pointe à celui qui l'eſt moins qu'elle.

Il nous reſte à rapporter une dernière expérience très-ingénieuſe, imaginée par M. le Roy, pour prouver encore plus poſitivement que les précédentes, la diſtinction qu'il admet entre les deux électricités *en plus* & *en moins*.

Il imagina de frotter le globe avec un papier doré, percé au milieu d'un trou d'un pouce de diamètre, & ſervant de baſe à un entonnoir de verre d'environ dix pouces de haut, que M. le Roy tenoit par le bout du tuyau. Le peu de volume de cette eſpèce de couſſin ne lui permettoit pas de contenir beaucoup de fluide électrique, & la précaution qu'on avoit priſe de l'iſoler l'empêchoit d'en tirer du dehors; il devoit donc promptement s'épuiſer & devenir électrique par raréfaction, ſans rendre le conducteur fort électrique par condenſation : c'eſt auſſi ce qui eſt arrivé. Il parut d'abord

d'abord au conducteur une foible électricité qui disparut aux premières étincelles qu'on en tira, & quoiqu'on frottât continuellement, le conducteur ne devint point électrique; mais M. le Roy ayant introduit, par le tuyau de l'entonnoir, une pointe de fer non électrisée, il en partit tout d'un coup une aigrette qui se porta vers le globe, & électrisa en un instant ce globe & le conducteur; & si, avant l'addition de cette pointe, M. le Roy séparoit le coussin du globe, & qu'une personne non électrique en approchât le doigt, elle en tiroit des étincelles, & il partoit de ce doigt une aigrette lumineuse, allant au papier doré, qui lui avoit bien-tôt, selon M. le Roy, enlevé son électricité, en lui rendant la dose de fluide électrique qu'il avoit perdue. On voit, selon lui, par cette expérience, comment le conducteur s'électrise par une portion de fluide électrique qu'on lui ajoûte, & comment le coussin s'électrise en perdant celle qu'il contenoit; elle montre encore que le verre frotté n'électrise les corps, que parce que dans cet état ses pores deviennent autant de bouches ou de pompes qui sucent le fluide électrique contenu dans les corps qui le frottent, pour le porter dans ceux qui le touchent. Il résulte encore de cette expérience, que le verre ne fournit pas le fluide électrique par lui-même, puisqu'il n'en a point donné au conducteur, & que l'air n'en fournit pas davantage, puisque touchant de toutes parts le coussin & le conducteur, on n'a pû réussir à électriser ce dernier. A ces conséquences, M. le Roy en ajoûte encore trois autres qui suivent de l'établissement des deux électricités; la première, qu'il pourroit y avoir dans la Nature un agent qui électrisât les corps, en leur ôtant une partie du fluide électrique qui y est contenu; la seconde, qu'il y a beaucoup d'analogie entre un systême de corps électrisés, les uns en plus, & les autres en moins, & un aimant, les corps animés d'une électricité de même espèce se repoussant comme les corps aimantés par un même pole se repoussent, & ceux qui sont électriques d'une façon différente s'attirant comme le font les corps aimantés par les poles opposés; la troisième enfin, que le choc de

l'expérience de Leyde n'eſt que l'effet des deux électricités, une bouteille ſe chargeant, dans un inſtant, quand on fait communiquer le bas ou ſon enveloppe avec le bâtis, & le crochet avec le conducteur, & ne ſe chargeant en aucune manière, ſi on les fait communiquer à deux corps électriques au même degré, mais d'une électricité ſemblable. Si, pendant cette expérience & dans le temps que le globe & le conducteur ſont encore ſans électricité, on approche du globe le doigt ou une pointe de fer non électrique, on n'en verra ſortir aucune aigrette ni paroître aucun point lumineux, le globe, qui n'a alors ni plus ni moins que ſa quantité naturelle d'électricité, n'en tirant aucune de la pointe, & ne lui en donnant auſſi aucune; mais ſi on approche ce doigt ou cette pointe du papier doré qui ſert de couſſin & qui a été privé de fluide électrique, il partira auſſi-tôt du bout de l'un ou de l'autre une belle aigrette qui ira au papier, ſe détournant même de ſa route, pour éviter le verre qu'elle ſemble fuir, & à l'inſtant même le globe & le conducteur deviendront électriques: ce qui, ſelon M. le Roy, s'opère par l'addition du feu électrique que le couſſin épuiſé tire de la pointe pour le tranſmettre à l'inſtant au globe & au conducteur; d'où il croit être en droit de conclurre que puiſque toutes les fois qu'on ajoûte de cette matière à un corps on l'électriſe par condenſation, on doit auſſi le deſélectriſer, quand on lui en retranche.

Si au couſſin & au conducteur ordinaires on ſubſtitue des perſonnes iſolées, dont l'une frotte le globe & l'autre poſe ſa main au deſſus pour s'électriſer, la même choſe arrivera toûjours; la perſonne qui frotte donnera tous les ſignes que M. le Roy reconnoît pour caractériſtiques de l'électricité par raréfaction, c'eſt-à-dire que les corps non électriques qu'on lui préſentera auront des aigrettes qui tendront vers elle, & que les corps métalliques iſolés avec leſquels elle communiquera, auront à leurs angles des points lumineux; au contraire, la perſonne qui fait fonction de conducteur aura toutes les marques de l'électricité par condenſation, les corps

métalliques isolés avec lesquels elle communiquera, auront à leurs angles des aigrettes brillantes, & ceux qu'on lui présentera n'auront que des points lumineux.

De toutes ces expériences, M. le Roy conclud que tous les corps présentés au globe en tirent le feu électrique; que les franges lumineuses qu'on voit à l'extrémité du conducteur, tournée vers ce globe, sont ce même feu qui y entre, & que s'il paroît quelquefois en sortir, c'est une apparence trompeuse dont il ne croit pas absolument impossible de rendre raison; que les aigrettes lumineuses que l'on voit aux angles & aux pointes de certains corps, sont le feu électrique qui en sort, & que les points lumineux observés dans d'autres circonstances aux mêmes endroits de ces mêmes corps, ne sont que l'effet du même feu qui y entre.

Nous venons de présenter une légère idée du système des deux électricités en plus & en moins, adopté par M. le Roy, & des expériences qui lui servent de fondement; il nous reste à rendre compte des réponses de M. l'Abbé Nollet, & des faits sur lesquels elles sont appuyées.

Les deux points principaux que M. l'Abbé Nollet se propose d'examiner, sont; 1.° s'il faut admettre, comme le prétend M. le Roy, deux sortes d'électricité, l'une en plus & l'autre en moins; 2.° si l'électricité du verre diffère essentiellement de celle du soufre, des résines, des gommes, &c. Voy. Mém. p. 475.

Ceux qui soûtiennent qu'il y a réellement deux électricités, l'une en plus & l'autre en moins, c'est-à-dire, qu'on peut également rendre un corps électrique, soit en lui ôtant une partie du fluide électrique qu'il contenoit, soit en lui en donnant plus qu'il n'en avoit naturellement, supposent avec M. Franklin:

1.° Que dans toute électricité il n'y a jamais qu'un seul courant de matière, c'est-à-dire, que le fluide électrique passe du dedans au dehors du corps électrisé en plus, & du dehors au dedans de celui qui est électrisé en moins.

2.° Que le fluide électrique a une élasticité, en vertu de laquelle il est susceptible d'une grande condensation, &

peut s'étendre uniformément dans les nouveaux eſpaces vuides ou moins remplis qu'on lui préſente.

3.° Que l'air de l'atmoſphère ne fournit point de matière électrique aux corps électriſés en moins, ſoit qu'il n'en contienne pas, ſoit que celle qui y eſt contenue ne puiſſe s'en dégager.

4.° Enfin qu'il en eſt de même du verre & des autres ſubſtances électriſables par frottement.

Ce ſont ces quatre ſuppoſitions que M. l'Abbé Nollet ſe propoſe d'attaquer, & nous allons rendre compte des expériences & des raiſonnemens qu'il apporte pour les combattre.

Aux expériences que les partiſans de M. Franklin donnent pour preuve de ſon ſentiment, M. l'Abbé Nollet répond par les faits ſuivans, qu'il regarde comme des preuves conſtantes de l'exiſtence des deux courans ſimultanés dans tout corps électrique.

Un corps électriſé de quelque manière que ce ſoit, attire & repouſſe en même temps & par le même endroit de ſa ſurface, les corps légers qu'on lui préſente. L'écoulement d'une liqueur eſt toûjours accéléré, ſoit qu'on électriſe le vaiſſeau qui la contient, au moyen d'un conducteur, ſoit qu'on la place ſeulement auprès d'un corps électriſé de cette manière. Or, dans le ſyſtème de M. Franklin, ces deux effets ne pourroient arriver; car ſi le vaiſſeau électriſé en plus par le conducteur chaſſe, pour ainſi dire, la liqueur & hâte ſa ſortie, le corps électriſé de la même manière, & dans le voiſinage duquel on la met, doit au contraire, par l'action de ſes rayons, repouſſer la liqueur & retarder ſon écoulement. Ce que nous fait voir une liqueur enfermée dans un vaſe d'où elle s'écoule, nous eſt encore marqué auſſi diſtinctement dans l'évaporation des liqueurs & dans la tranſpiration des animaux, qu'on augmente également, ſoit en leur communiquant à eux-mêmes l'électricité, ſoit en les mettant dans le voiſinage d'un corps électrique. Si à un tuyau de verre nouvellement frotté on préſente un corps long & flexible, comme un fil, un ruban, une bande mince de métal, on verra bien-tôt, par les

plis en différens sens qu'il sera, qu'il est sollicité à se mouvoir en même temps dans des directions contraires; mais pour voir d'un même coup d'œil l'action simultanée des deux courans de matière électrique, M. l'Abbé Nollet a recours à l'expérience suivante. Il attache par un bout plusieurs brins de fil de trois ou quatre pouces de long à différens points de la circonférence d'un conducteur, & il place ce conducteur au centre d'un cercle solide de deux ou trois pieds de diamètre, garni de semblables fils: dès que l'électricité est communiquée à ce conducteur, on voit les fils qui tiennent à sa circonférence se dresser comme autant de rayons, & ceux qui sont attachés au cercle se diriger vers le conducteur comme vers un centre; & soit qu'on emploie plusieurs cercles à la fois, soit qu'on transporte le même d'un bout à l'autre du conducteur, chaque point de sa longueur offrira le même phénomène. La matière électrique peut-elle indiquer plus sensiblement qu'elle a en même temps deux directions opposées? En vain tenteroit-on d'éluder cette conséquence si naturelle, en disant que la manière dont se font les attractions & les répulsions électriques ne nous est pas connue: tous les Physiciens conviennent que ces attractions & ces répulsions sont l'effet d'une matière en mouvement, & que cette matière est invisible par elle-même. Comment donc peut-on connoître plus sûrement la direction de ce mouvement, qu'en observant celle qu'elle donne aux corps qu'elle entraîne? certainement elle ne leur en imprimera pas une opposée à celle qu'elle a elle-même.

Mais voici quelque chose de bien plus fort. La matière électrique n'est pas toûjours invisible & insensible, elle devient quelquefois lumineuse, & assez dense pour affecter la peau sensiblement: dans ces occasions, la direction de son mouvement ne peut pas être équivoque, puisqu'on la peut également voir & sentir.

Si, par exemple, on présente au globe de verre frotté le bout du doigt, un morceau de métal, ou tout autre corps qui s'électrise aisément par communication, on verra couler de ces corps des jets de matière enflammée, qui formeront des

eſpèces de franges lumineuſes qui s'affoibliront à meſure qu'elles s'éloigneront de ces corps pour s'approcher du globe.

Si de même on obſerve ce qui ſe paſſe au bout d'un conducteur, lorſqu'on l'électriſe avec le globe, on verra que la matière électrique ſort en même temps par ſes deux extrémités; du côté du globe elle paroît ſous la forme d'une frange lumineuſe, dont les rayons s'affoibliſſent à meſure qu'ils s'éloignent du conducteur, & par l'autre bout elle s'élance en forme d'aigrette lumineuſe plus ou moins épanouie: or, comment imaginer que cette matière qu'on voit ſi ſenſiblement ſortir par les deux bouts oppoſés d'une barre de fer, qu'elle s'affoiblit à meſure qu'elle s'en éloigne, comment, dis-je, imaginer qu'elle ne coule que d'un ſens? n'eſt-il pas comme viſible que les pores du conducteur ſe partagent entre les filets électriques qui vont en ſens différens?

Si un homme iſolé ſe fait électriſer, & que tenant une de ſes mains ouverte & étendue, un autre homme non électrique, & poſant ſur le plancher, en approche peu à peu le bout de ſon doigt, on verra d'abord ce doigt non électrique parſemé de points lumineux; s'il s'approche encore un peu plus, on verra partir de chacun de ces points un jet enflammé, & l'aſſemblage de ces jets formera une aigrette bruyante qui ſe fera ſentir comme un ſouffle ſur la peau de la perſonne électriſée; ſi c'eſt au contraire l'homme non électrique qui préſente le plat de ſa main, & que celui qui l'eſt en approche le doigt, on verra arriver la même choſe en ſens contraire, c'eſt-à-dire que l'aigrette partira de la perſonne électriſée pour s'élancer vers la main non électrique qui lui eſt préſentée. Les deux courans peuvent-ils être indiqués d'une façon moins équivoque, puiſque l'électricité demeurant la même, on voit la matière changer de direction, ſelon que l'une des deux perſonnes préſente le doigt à la main que l'autre tient étendue? En vain voudroit-on objecter qu'on ſe trompe ſur la direction de cette matière, ce ſeroit accuſer d'une erreur groſſière preſque tous les Phyſiciens de l'Europe, qui ont affirmé dans leurs Ecrits, qu'ils avoient vû diſtinc-

tement le courant de fluide électrique prendre la route que lui attribue M. l'Abbé Nollet. Il rapporte, dans son Mémoire, des passages formels de douze des plus connus, par lesquels il paroît qu'ils n'ont pas même eu le moindre doute sur cette matière; & lorsque les expériences furent faites en présence des Commissaires de l'Académie, on ne put méconnoître cette direction. On objecte plusieurs expériences dans lesquelles le fluide électrique a paru n'avoir qu'une seule direction; mais M. l'Abbé Nollet les ayant lui-même répétées avec soin, y a toûjours vû des attractions & des répulsions simultanées, phénomène qui ne peut s'accorder avec la supposition d'un seul courant; car comment pourroit-on concevoir qu'un corps qui ne fait que recevoir la matière électrique qui y afflue de toutes parts, puisse exercer des répulsions? & comment concevoir que celui qui ne fait que répandre & lancer au dehors celle dont il regorge, puisse attirer les corps qu'on lui présente?

Les partisans de M. Franklin objectent encore à M. l'abbé Nollet, que si on a jusqu'à présent attribué la répulsion électrique à cette matière qui sort du corps électrisé & qui affecte la peau comme un souffle, c'est pour n'avoir pas assez exactement observé ce qui se passe dans cette répulsion, & qu'il est si essentiel au contraire que deux corps soient électrisés d'une façon différente, c'est-à-dire l'un en plus & l'autre en moins, pour qu'il s'établisse entr'eux un courant de matière électrique, que si on présente vis-à-vis l'une de l'autre deux pointes de fer, électrisées toutes deux de la même manière, & qui aient chacune une belle aigrette, à l'instant les aigrettes disparoissent; ce qui montre, disent-ils, qu'il n'y a plus d'effluences, au moins sensibles.

Mais cette conclusion ne peut subsister avec les attractions & les répulsions simultanées que ces corps continuent d'exercer après avoir perdu leurs aigrettes? & si quelquefois cette opposition des deux pointes fait cesser entièrement l'électricité dans l'une & dans l'autre, il ne doit sûrement pas y avoir alors d'effluences lumineuses, puisque l'électricité qui les causoit est détruite.

Les étincelles électriques ne paroiſſent pas à M. l'Abbé Nollet rentrer plus facilement que les autres phénomènes dans l'hypothèſe d'un ſeul courant du fluide électrique: on ſait qu'elles éclatent avec une ſorte de préciſion & ſans aucun degré d'augmentation qui les précède, ni aucun degré de diminution qui les ſuive; elles naiſſent & ceſſent dans un inſtant, quoiqu'il y ait encore de quoi les produire, puiſqu'un corps fortement électriſé en peut donner pluſieurs, à quelque intervalle l'une de l'autre: de plus, ſi une étincelle électrique éclate entre deux corps animés, elle affecte également ces deux corps; la ſenſation qu'elle excite remonte dans le bras, & quelquefois plus loin. Tous ces phénomènes ne s'accordent guère avec le courant unique de matière électrique; car, qui peut empêcher cette matière de rentrer peu à peu & en ſilence dans le corps qui en eſt épuiſé, avant que les deux corps ſoient aſſez proches l'un de l'autre pour l'exploſion? & ſi on veut ſuppoſer qu'elle y rentre tout à coup, comme l'air dans un vaiſſeau où on a fait le vuide, qui l'arrête au milieu de ſa courſe, pour que le même effet ſoit produit pluſieurs fois de ſuite? Enfin, comment peut-on imaginer que le mouvement imprimé par le choc de la matière électrique dans le corps qui la reçoit, & qui y excite une commotion plus ou moins douloureuſe, ait, pour ainſi dire, un mouvement rétrograde pour produire la même commotion dans celui qui la fournit? Mais, dira-t-on, comment comprendre qu'un conducteur qui regorge, pour ainſi dire, de matière électrique & qui la lance de toutes parts, puiſſe admettre dans ſes pores une matière affluente qui doit y trouver des vuides? Pour peu qu'on faſſe attention à ce qui ſe paſſe quand on électriſe un corps, on ſentira bien-tôt, ſelon M. l'Abbé Nollet, la foibleſſe de cette objection: ne voit-on pas ſortir du conducteur une frange lumineuſe qui va vers le globe en même temps, & même un peu plus tôt, que les aigrettes qui paroiſſent à l'autre extrémité? preuve palpable qu'il y a dans le même corps des routes ouvertes pour des écoulemens qui vont en ſens contraire. Ce n'eſt point une choſe

chose sans exemple dans la Nature, que deux fluides, divisés par jets, puissent traverser le même espace en sens contraire, & on concevra sans peine que deux personnes qui se jetteroient mutuellement de l'eau avec des seringues terminées en pomme d'arrosoir, s'atteindroient nécessairement, si elles étoient à distance convenable. Ce n'est pas cependant que beaucoup de jets de matière électrique effluente ne rencontrent beaucoup d'autres jets de celle qui vient au corps, & M. l'Abbé Nollet n'a garde de desavouer cette supposition, il emploie même cette collision pour expliquer l'inflammation qui rend cette matière lumineuse; mais il croit que malgré cela, plusieurs rayons de matière affluente doivent percer jusqu'au corps électrique, soit en passant par les intervalles de ceux de la matière effluente, soit en entraînant les plus foibles rayons de cette dernière & leur faisant rebrousser chemin.

Nous voici arrivés au second point avancé par les partisans de M. Franklin, la compressibilité & le ressort du fluide électrique. Les termes d'électricité en *plus* & en *moins* qu'avoit employés ce Physicien, n'indiquoient pas de quelle façon se faisoit ce plus ou ce moins dans les corps électriques; ses Sectateurs ont été plus loin, ils ont expliqué les mots de *plus* & de *moins* par ceux de *condensation* & *raréfaction*, ce qui charge nécessairement le système d'une nouvelle supposition, qui consiste à regarder le fluide électrique comme capable de se resserrer ou de s'étendre dans un espace fort différent de celui qu'il occupe naturellement, & de tendre, par son élasticité, à se remettre dans le premier état où il étoit. Mais M. l'Abbé Nollet regarde cette supposition comme absolument gratuite, & ne voit rien jusqu'ici, dans tous les phénomènes électriques, qui ne puisse s'expliquer, quand on supposeroit les parties du fluide électrique aussi dures que des atomes. Il est vrai que regardant le fluide comme la matière même de la lumière, il ne peut pas lui refuser aisément du ressort, mais le ressort & la très-grande compressibilité n'ont rien de commun: une boule d'acier trempé a bien plus de ressort qu'une balle de laine; quoiqu'à parler physiquement, cette dernière soit comme

infiniment plus compreſſible qu'elle. D'ailleurs, ſi on conſidère l'extrême vîteſſe avec laquelle cette matière fait ſentir ſes effets au bout d'un conducteur long de deux mille pieds ou davantage, on ne trouvera guère probable qu'elle pût en moins d'une ſeconde chaſſer devant elle un filet de matière de cette longueur, ſi le fluide étoit auſſi flexible qu'on le veut ſuppoſer. Les étincelles, les inflammations & tout ce qui ſe paſſe dans l'expérience de Leyde, n'annoncent certainement pas une matière molle & flexible; & quand on pourroit la concevoir telle, il reſteroit encore la difficulté de comprendre comment on pourroit condenſer ce fluide dans un corps, par les pores duquel on ſait qu'il paſſe avec la plus grande facilité. Les partiſans de M. Franklin répondent à cette dernière objection, que ces corps ſont enveloppés d'air, que l'air eſt une ſubſtance électriſable par frottement, & dans laquelle, tant qu'elle eſt dans ſon état naturel, le fluide électrique ne pénètre pas, c'eſt le troiſième article de la doctrine de M. Franklin que M. l'Abbé Nollet eſſaie de combattre.

Si on s'en étoit tenu ſimplement à avancer que l'air eſt vrai-ſemblablement moins perméable à la matière électrique, que ne le ſont les métaux, les corps animés, &c. on n'auroit rien avancé que de conforme aux expériences; mais s'il y a des raiſons pour admettre cette moindre perméabilité, il y en a plus encore pour rejeter l'imperméabilité abſolue qu'on veut attribuer à l'air: il ſuffit de réfléchir un inſtant ſur les phénomènes électriques les plus ordinaires, pour voir qu'elle ne peut abſolument ſe ſoûtenir. Les corps légers qui ſont portés vers un corps électrique, y ſont ſûrement amenés par l'action du fluide électrique: or, ces corps ſont certainement dans l'air; comment donc ſuppoſer que ce fluide n'y exiſte pas? n'eſt-il pas conſtant que des conducteurs ſe peuvent communiquer l'électricité, quoique leurs extrémités ſoient éloignées de plus d'un pied? le fluide électrique traverſe donc néceſſairement alors une maſſe d'air de plus d'un pied d'épaiſſeur. Les aigrettes lumineuſes ne s'avancent-elles pas dans l'air de pluſieurs pouces? il eſt donc évident que l'air de l'atmoſphère ſe laiſſe pénétrer

par la matière électrique; & s'il s'en laiſſe pénétrer, pourquoi réſiſteroit-il à l'effort de cette matière, & n'en ſeroit-il pas rempli comme les autres corps, en raiſon de ſa poroſité? En vain voudroit-on objecter que l'air de l'atmoſphère ne donne accès au fluide électrique que par la quantité d'eau ou d'autres ſubſtances étrangères qu'il contient: l'expérience apprend qu'au contraire le temps le plus favorable à l'électricité eſt celui où l'air eſt le plus ſec, & en apparence le plus pur.

Les mêmes Auteurs qui penſent que la matière électrique ne peut venir de l'air, prétendent auſſi qu'elle ne vient pas du verre, & c'eſt le dernier des quatre articles que M. l'Abbé Nollet s'étoit propoſé d'examiner. Si les partiſans de M. Franklin ne ſe propoſoient que de faire entendre, par cette expreſſion, que les globes, les tubes, ne tirent pas de leur propre fonds toute la matière électrique qui ſe met en jeu par une électriſation ſoûtenue, & que les pores du verre, animés par le frottement, deviennent autant de petites bouches qui la ſucent, pour la rendre l'inſtant d'après, ils n'auroient rien avancé que de très-légitime & en même temps de très-connu; mais ſi au contraire ils ont prétendu aſſurer que le verre frotté ne met rien du ſien dans les premiers effets, ſoit parce qu'il manque du fluide électrique, ſoit parce qu'il ne peut ſe deſſaiſir de celui qui lui appartient, c'eſt, ſelon M. l'Abbé Nollet, une ſuppoſition purement gratuite, peu probable, & encore moins prouvée. En effet, ſi la matière électrique eſt la même que celle du feu ou de la lumière, comme c'eſt l'opinion la plus générale, quelle ſubſtance doit mieux la recevoir & la contenir dans ſes pores, que celle qui, comme le verre, a paſſé par les plus grands degrés de chaleur, & eſt eſſentiellement tranſparente? & pourquoi le verre frotté, qui peut, de l'aveu de tout le monde, recevoir la matière électrique des autres corps, ne lancera-t-il pas d'abord une partie de celle qu'il contient? il ſemble même que cet effet doive précéder l'autre; & les expériences* qu'on pourroit alléguer contre, prouvent tout au plus, ſelon M. l'Abbé Nollet, que les ſeules émanations du verre ſont foibles & de peu de durée.

Revenons présentement à quelques expériences dont nous avons déjà parlé, & que les partisans de M. Franklin regardent comme décisives en leur faveur.

Nous avons rapporté celle que le P. Beccaria avoit faite après M. Watson, dans laquelle il observa que quand la machine & celui qui frotte le globe sont isolés, & qu'on présente au conducteur un fil de fer ou un poinçon très-aigu, & un pareil à celui qui frotte, on voit sortir de ce dernier poinçon une aigrette lumineuse, & de l'autre une lumière pleine, arrondie, & comme tranquille; d'où le P. Beccaria conclud que l'aigrette est le courant de matière qui se porte du fil de fer vers le corps frottant qui s'épuise, & que la lumière tranquille est la matière émanée du conducteur, qui entre dans l'autre fil de fer. M. l'Abbé Nollet convient de la réalité du fait dans certaines circonstances aisées à prévoir & à réunir; il pense même qu'on peut en tirer un moyen de découvrir de quel côté la matière électrique coule avec plus de force, mais il pense que le P. Beccaria a été trop loin, en voulant ériger ce fait en principe. En effet, M. l'Abbé Nollet trouve qu'il n'est pas constant, & que dans bien des occasions il se montre avec les marques certaines de deux courans simultanés. Si le corps qu'on présente au conducteur est mince & aigu, le feu qu'on voit à sa pointe n'est effectivement qu'un point lumineux dont on ne peut distinguer le mouvement; mais si la pointe de ce corps est moins aigue, qu'elle fasse partie d'une plus grande masse, & que l'électricité soit assez forte, toutes choses qui ne touchent point à l'espèce de l'électricité, on verra avec un peu d'attention, que le point lumineux se changera en une petite flamme alongée qui s'élancera de temps en temps vers le conducteur; & si on tient d'une main le fil de fer isolé avec un bâton de cire d'Espagne ou autrement, & que de l'autre main on touche de temps en temps le bout opposé à sa pointe, on verra que cet attouchement donnera une nouvelle vigueur à ce feu, d'où il est naturel de conclurre qu'il est fourni par le fil de fer, puisqu'il paroît augmenter lorsqu'on en communique davantage à ce dernier

corps. En vain objecteroit-on qu'on a pris la précaution d'enfermer le fil de fer dans un ou plusieurs tuyaux de verre, pour l'empêcher de recevoir la matière électrique autrement que par sa pointe. C'est un fait connu, que le fluide électrique pénètre le verre au point de le faire casser, quand on l'y force; il n'a donc dû résulter autre chose de cette enveloppe, sinon qu'il s'y est introduit avec plus de peine: aussi a-t-on remarqué que le point lumineux, en ce cas, étoit plus petit & moins vif. Enfin, la même pointe qui, présentée à un pied de distance du conducteur, ne donne qu'un très-petit point lumineux, donne une lumière plus vive & plus alongée, si on l'en approche davantage; & à ce même degré de proximité, un corps de même nature, mais plus mousse à son extrémité, donne souvent une aigrette qui se porte vers le corps électrisé avec un souffle qui ne permet pas de douter de sa direction. Comment donc pourroit-on reconnoître ce point lumineux pour un signe certain de l'électricité en moins, quand on voit que ce caractère distinctif varie par des circonstances tout-à-fait indépendantes de l'espèce d'électricité?

L'aigrette lumineuse qu'on voit au bout d'un pareil fil de fer, présenté au coussin qui frotte ou au bâtis isolé, n'est pas un signe moins équivoque de l'électricité du fil en plus. Il est vrai que ce feu diffère de celui qu'on observe ordinairement aux pointes présentées au conducteur, mais on aperçoit aussi une pareille aigrette au bout du fil de fer, lorsqu'on le présente un peu au dessus de l'endroit du globe frotté par le coussin: or on ne peut certainement pas dire que cette partie du globe soit électrisée en moins, elle qui est comme chargée de transporter la matière électrique au conducteur.

Mais pour prouver encore mieux que ces aigrettes qui se dirigent vers la machine isolée, ne sont pas seulement produites par la matière qui sort du fil de fer, & qu'il y a une matière semblable, & dirigée en sens contraire, qui les anime, M. l'Abbé Nollet n'a recours qu'à une expérience dont nous avons déjà parlé, & que les partisans de M. Franklin rapportent comme une des plus fortes preuves de l'électricité en

plus & en moins. On y fait frotter le globe, à la manière du P. Bina, par une feuille de métal tendue & collée aux bords d'un grand entonnoir de verre ; alors on pouſſe un fil de fer par le canal de l'entonnoir juſquà ce que ſa pointe ſoit à une diſtance convenable du globe, & on obſerve que l'aigrette qui part de cette extrémité du fil de fer, eſt beaucoup plus belle qu'à l'ordinaire ; que dès qu'elle commence à paroître, l'électricité du conducteur augmente viſiblement ; enfin, que ſi on ſépare l'entonnoir du globe, on tire des étincelles de la feuille de métal qui y eſt attachée. Or, dans tous ces phénomènes, M. l'Abbé Nollet n'en voit aucun qui ne puiſſe s'expliquer ſans la ſuppoſition de deux électricités différentes : le globe frotté s'électriſe davantage lorſqu'on en approche le fil de fer, parce qu'il reçoit alors plus de matière électrique qu'il n'en recevoit de l'air environnant, ce qui ne peut manquer de faire en même temps augmenter l'électricité du conducteur ; la feuille de métal iſolée au moyen de l'entonnoir de verre, s'électriſe à la faveur du conducteur ; enfin, l'aigrette qui ſort du fil de fer au dedans de l'entonnoir eſt plus belle & plus brillante qu'à l'ordinaire, parce qu'elle eſt animée par la matière qui s'élance en ſens contraire du globe frotté ou de la feuille de métal, & que l'entonnoir qui la renferme ne lui permet pas de ſe diſſiper. A ces phénomènes, qui n'exigent pas à la vérité la diſtinction des deux électricités en plus & en moins, mais qui peuvent s'y prêter, M. l'Abbé Nollet en ajoûte un autre qui ne peut, ſelon lui, s'expliquer en aucune manière dans cette hypothèſe, c'eſt un point lumineux qu'on aperçoit au bout du fil de fer qui eſt hors de l'entonnoir ; ce point eſt l'origine d'une aigrette dont les rayons ſont ſans lumière, mais ſe manifeſtent par un ſouffle capable d'agiter aſſez fortement la flamme d'une bougie. Or, ſi le point lumineux eſt la marque la moins équivoque de l'électricité en moins ou par raréfaction, & l'aigrette celle de l'électricité en plus ou par condenſation, ſous laquelle rangerons-nous un corps qui produit en même temps l'une & l'autre? le fluide électrique y ſera-t-il en même temps condenſé & raréfié? d'où M. l'Abbé Nollet

croit être en droit de conclurre que ce fait se refuse absolument à l'hypothèse.

Nous terminerons cet article par une réflexion importante de M. l'Abbé Nollet. Il faut bien distinguer la matière électrique, de l'électricité : cette dernière consiste principalement dans un certain mouvement du fluide qui lui est propre; elle diffère autant de ce fluide, que le vent diffère de l'air; & comme on n'augmenteroit pas toûjours le vent en accumulant dans un certain endroit une plus grande quantité d'air, on n'augmente peut-être pas toûjours l'électricité d'un corps, en y introduisant du nouveau fluide électrique, & ce seroit un défaut d'exactitude dans le raisonnement, que de vouloir rendre toûjours la quantité de fluide électrique & l'électricité proportionnelles.

Telles sont, à peu près, les principales expériences que M.rs l'Abbé Nollet & le Roy ont alléguées pour appuyer chacun le parti qu'il soûtenoit; mais la dispute n'est pas terminée : nous rendrons compte, dans l'Histoire de l'année 1754, de la replique de M. le Roy, & il y a lieu d'espérer que cette contestation produira encore un grand nombre de faits intéressans & bien des éclaircissemens sur cette matière.

SUR LES DILATATIONS DE L'AIR DANS L'ATMOSPHÈRE.

ON doit aux Physiciens modernes, non seulement la connoissance du poids & de l'élasticité de l'air, mais encore celle de la propriété qu'a ce fluide de se condenser précisément dans le rapport des forces qui le compriment : plus on le presse, plus on éprouve de résistance de sa part; & plus on le met au contraire au large, plus on voit que sa force expansive diminue. On ignore encore jusqu'où peuvent aller cette condensation & cette raréfaction, mais au moins on est sûr, par une infinité d'expériences, qu'elles suivent exactement la proportion des poids dont l'air est chargé. Ces mêmes expériences ont été répétées dans plusieurs endroits du Monde Voy. Mém. p. 515.

par ceux de M.rs les Académiciens qui ont été meſurer le Degré du méridien près de l'Equateur, & les réſultats en ont toûjours été les mêmes; en ſorte que M. Bouguer croit qu'on peut regarder la propriété qu'a l'air de ſe condenſer proportionnellement aux poids dont il eſt chargé, comme une loi de la Nature.

De cette première loi, on en a tiré une ſeconde, qui en eſt une conſéquence néceſſaire. L'air étant peſant, & ſe devant comprimer proportionnellement aux poids dont il eſt chargé, il réſulte de l'aſſemblage de ces deux qualités, que chaque couche d'air, chargée du poids des couches ſupérieures, eſt comprimée par leur poids, & que par conſéquent les couches inférieures doivent l'être beaucoup plus que les ſupérieures. Cette conſéquence n'avoit pas échappé à M. Paſcal; il l'avoit ſoupçonnée, dès que les premières expériences faites ſur le Puy-de-Dome lui eurent appris que l'air étoit peſant. Mais M.rs Hughens, Mariotte & Halley portèrent leurs vûes plus loin, & firent voir que de la propriété qu'a l'air de ſe comprimer proportionnellement aux poids dont il eſt chargé, il réſultoit néceſſairement que ſi on concevoit la hauteur de l'atmoſphère comme coupée en tranches d'égale épaiſſeur, la denſité de ces tranches devoit croître en proportion géométrique, en ſorte que la denſité des tranches ou couches de l'atmoſphère les plus voiſines de la Terre fût la plus grande. En effet, parmi toutes les différentes ſuites de nombres ou les diverſes ſéries qu'on peut imaginer, il n'y a que la progreſſion géométrique dans laquelle chaque terme ait conſtamment le même rapport avec la ſomme de tous les termes qui précèdent; & il n'y a donc auſſi que cette ſeule progreſſion qui puiſſe repréſenter les denſités de l'air en chaque endroit de l'atmoſphère, leſquelles ſont exactement proportionnelles à la ſomme des poids ou des denſités de toutes les tranches ſupérieures. Il ſuit de là que lorſqu'on deſcend & que les hauteurs au deſſus de la ſurface de la Terre diminuent ſelon les termes d'une progreſſion arithmétique, les denſités de l'air augmentent ſelon ceux d'une progreſſion géométrique;

& c'eſt

& c'eſt cette loi que M. Bouguer nomme la ſeconde loi des dilatations de l'air.

De cette ſeconde loi, il réſulte une méthode bien facile de connoître la hauteur des montagnes par le moyen du baromètre; car puiſque la peſanteur de l'air, toûjours proportionnelle à la hauteur du mercure dans cet inſtrument, décroît en progreſſion géométrique, tandis que les hauteurs au deſſus du ſol augmentent en proportion arithmétique, il s'enſuit que les hauteurs du terrein ſeront toûjours proportionnelles aux logarithmes des hauteurs du mercure dans le baromètre, & que par conſéquent une ſeule étant donnée, donnera toutes les autres au moyen d'une règle de trois.

Mais quelque ſimple que ſoit ce calcul, M. Bouguer a trouvé encore le moyen de l'abréger. La Nature, en nous préſentant des logarithmes dans l'atmoſphère, ne s'eſt pas aſſujétie à la forme des nôtres, qui dépend de l'échelle de notre numération: les ſiens ont donc beſoin d'une petite opération pour être réduits à nos Tables; & on les y réduira ſûrement ſi, après avoir réduit en lignes la différence entre les hauteurs du mercure en deux endroits différens, on prend les quatre premières figures après la caractériſtique du logarithme de ce nombre, & qu'on en ôte la trentième partie; ce logarithme, ainſi corrigé, donnera ſans autre calcul la différence de hauteur entre les deux endroits. M. Bouguer s'eſt aſſuré du fait par un grand nombre d'expériences faites dans le haut de la Cordelière, & qui, ſur des différences de niveau de ſix, de douze cens toiſes & au-delà, ne ſe ſont jamais éloignées des meſures géométriques de plus de ſept à huit toiſes, & ſouvent s'y ſont accordées à une toiſe près; erreur qu'on peut auſſi-bien, en pareil cas, attribuer à quelque défaut d'exactitude dans la meſure, qu'à la méthode même.

Mais ce qui doit paroître bien ſingulier, c'eſt que cette règle ſi conforme à la théorie, & confirmée par un ſi grand nombre d'expériences faites dans l'eſpace de plus de 1700 toiſes ſur le haut de la Cordelière, ne ſubſiſte plus dans la partie inférieure ni dans les autres montagnes de la Zone

torride, & moins encore dans celles d'Europe, comme l'ont reconnu presque tous les Physiciens, dont plusieurs même ont tenté de lui en substituer d'autres. Ces méthodes sont connues, & peuvent servir pour des hauteurs qui n'excéderont pas certaines limites; mais elles supposent toutes que les dilatations de l'air, à différentes hauteurs, ne suivent pas une progression géométrique, ce qui cependant est une suite nécessaire de la propriété qu'a l'air de se condenser proportionnellement aux poids dont il est chargé, propriété reconnue & constatée par une infinité d'expériences faites à différentes hauteurs.

C'est à concilier cette loi, si bien démontrée, avec l'expérience, qu'est destiné le Mémoire de M. Bouguer. Quelques Physiciens avoient cherché le dénouement de la difficulté dans la chaleur plus forte que l'air éprouve près de la Terre; mais, quoique cette cause puisse avoir lieu quelquefois, il s'en faut bien qu'on la puisse regarder comme générale; bien loin de-là, son action seroit presque toûjours le contraire de ce qu'on observe, puisqu'elle diminueroit la densité de l'air au lieu de l'augmenter, comme les observations le demandent.

Lorsque nous avons dit que l'augmentation de densité des couches de l'atmosphère en progression géométrique étoit démontrée, nous avons supposé, pour cette démonstration, que toutes les particules d'air étoient également élastiques, mais cette supposition peut s'entendre en deux sens très-différens. On doit distinguer dans un ressort, sa vertu élastique, & l'effort actuel qu'il fait pour se rétablir, quand il est comprimé: la vertu élastique est censée absolument la même, lorsqu'on fait régner la progression géométrique entre les densités des couches de l'atmosphère, c'est-à-dire qu'on suppose que toutes les particules d'air se comprimeroient également si elles étoient chargées exactement du même poids. Mais on n'avoit pas fait attention que si dans les molécules dont l'air est composé, il s'en trouve dont la force soit plus ou moins grande, les plus roides, quoique gardant dans leur flexion la loi de se plier en raison des poids dont elles sont chargées, éprouveront cependant un moindre affaissement absolu que les plus

flexibles, ou ſe condenſeront moins; d'où il ſuit qu'étant, par-là même devenues plus légères que leurs voiſines, elles ne ſeront plus en équilibre avec elles & gagneront le haut de l'atmoſphère, & que par conſéquent les couches inférieures de l'atmoſphère ne contenant que les molécules les plus flexibles dont la compreſſion abſolue eſt la plus grande, ſeront plus denſes que ne le demanderoit la règle générale, qui ſuppoſe dans toutes les molécules d'air, la même vertu élaſtique, ou le même degré de reſſort. Ce n'eſt pas cependant qu'à ne conſulter qu'une ſimple poſſibilité géométrique, on ne pût, abſolument parlant, placer comme à la main les particules d'air, de manière que les plus compreſſibles occupaſſent le haut de l'atmoſphère; les couches devenant alors d'autant plus légères qu'elles ſeroient plus hautes, tout ſe trouveroit encore dans une ſorte d'équilibre. Mais il faut bien remarquer que cet arrangement, quoique géométriquement poſſible, ſeroit détruit ſans reſſource au moindre mouvement de l'air, puiſqu'alors les molécules ne manqueroient pas de reprendre l'ordre dont nous avons parlé, & qui eſt le ſeul où l'équilibre puiſſe ſe rétablir après les mouvemens qui s'excitent ſi ſouvent dans l'atmoſphère.

La ſuppoſition de molécules de différente compreſſibilité dans l'atmoſphère n'eſt certainement pas gratuite: on ſait que l'air ſe laiſſe abſorber par pluſieurs ſubſtances, & qu'il peut enſuite s'en dégager; on ſait même que ce fluide perd quelquefois preſqu'entièrement ſon reſſort: il eſt bien difficile que dans ces changemens, la force de toutes les molécules qui les éprouvent, reſte la même qu'auparavant, quand bien même elles auroient été toutes créées parfaitement égales; mais cette parfaite égalité, qui ne ſe rencontre preſque jamais dans les ouvrages de l'art, ſe trouve encore bien moins dans ceux de la Nature. On ſait que l'illuſtre M. Leibnitz ſoûtient que dans tout ce qui peut paroître de plus reſſemblant, on ne peut trouver deux êtres parfaitement ſemblables, & qu'il n'a pû juſqu'ici être convaincu, par aucun fait, d'avoir avancé une fauſſeté.

Enfin, l'hypothèſe de M. Bouguer explique, de la manière la plus ſimple, la variation d'une loi qui, bien que fondée ſur une démonſtration géométrique, ne pouvoit cependant quadrer qu'à une partie des faits qu'elle devoit expliquer. La ſuppoſition des différentes compreſſibilités des couches d'air une fois admiſe, tout rentre abſolument dans la règle, & il ne s'agit plus que d'appliquer au calcul qu'elle préſente, l'équation que demande la variation dans les couches de l'atmoſphère, pour qu'elle ſerve à déterminer avec préciſion la hauteur des différens points où l'on aura fait les expériences du baromètre.

On voit encore évidemment, dans cette hypothèſe, pourquoi la loi ordinaire, & ſans aucune équation, a lieu dans les parties les plus hautes de l'atmoſphère, tandis qu'elle ne peut ſervir au deſſous. L'air eſt continuellement agité dans le bas de l'atmoſphère, où la chaleur agit plus irrégulièrement que vers le haut, où la contrariété des vents eſt plus fréquente, où l'air eſt continuellement chargé de celui qui ſe dégage des différens corps, & enfin où il cherche toûjours un équilibre qu'il ne trouve jamais. Vers le haut, l'état de l'air eſt plus permanent, les vents y ſont plus tranquilles & s'y contrarient moins; outre cela, tout l'air également élaſtique s'étant placé à une certaine diſtance de la Terre, y doit compoſer une couche aſſez épaiſſe, d'une denſité régulière & permanente. Revenons préſentement à l'équation que demande le calcul pour être appliqué avec ſuccès aux couches inférieures de l'atmoſphère.

Puiſque la différence qui ſe trouve entre la denſité réelle de l'air près de la Terre, & celle qu'il auroit en vertu de la compreſſion des couches ſupérieures, ſi toutes ſes parties avoient préciſément la même force de reſſort, eſt ce qui produit cette eſpèce d'équation, l'on ne peut parvenir à la connoître, qu'en déterminant par obſervation la denſité réelle de l'air, & la comparant avec celle qui eſt donnée par le calcul.

On pourroit peut-être penſer que l'inſtrument que M. Varignon avoit donné en 1705, ſous le nom de *manomètre*,

& qui devoit servir à mesurer l'élasticité de l'air, seroit d'un grand usage dans cette recherche; mais si on fait attention que cet instrument, qui réunit les fonctions de baromètre & de thermomètre, n'est autre chose qu'une double phiole, dans laquelle une certaine quantité d'air enfermé est exposée, au moyen d'une colonne de mercure, au poids de l'atmosphère, tandis que la chaleur agit sur lui, on verra bien-tôt que pour qu'il pût marquer les changemens de l'air extérieur, il auroit fallu que, comme le supposoit alors M. Varignon, il ne se trouvât dans le ressort de l'air d'autres variations que celles que la chaleur ou les changemens du poids de ce fluide y pourroient introduire, au lieu que nous venons de voir qu'il s'y trouve encore une autre inégalité qui a sa source dans l'air même; & quand on changeroit quelque chose à l'instrument pour y introduire de nouvel air à chaque opération différente, on n'en seroit pas plus avancé, puisque cet air devant toûjours, quelle que soit sa densité, se condenser en raison des poids dont il seroit chargé, l'instrument n'apprendroit rien autre chose que cette propriété de l'air qu'on savoit déjà.

M. Bouguer avoit d'abord imaginé de peser dans chaque endroit, avec des balances très-fines, une certaine quantité connue d'air, comme un pied cubique, & il est hors de doute que la densité de l'air étant proportionnelle à son poids, c'étoit un moyen très-assuré de la déterminer; mais ce moyen étoit difficile à pratiquer pour un voyageur, & il fut obligé de se servir d'un autre qui demandoit moins d'appareil.

Tous ceux qui ont fait des expériences avec le pendule simple, ont remarqué que les arcs des vibrations du pendule alloient toûjours en diminuant, & on sait que cette diminution est l'effet de la résistance que l'air apporte à son mouvement; d'où il suit que plus l'air sera dense, plus il opposera de résistance au pendule, & que le temps pendant lequel un même pendule aura perdu une partie connue de sa vibration, sera toûjours réciproquement proportionnel à la densité de l'air dans lequel on aura fait les expériences.

Partant de ce principe, M. Bouguer fit faire un pendule

dont le fil avoit ſix pieds de longueur; & comme, pour la commodité des expériences, il étoit néceſſaire qu'il perdît aſſez promptement une partie conſidérable de ſon mouvement, il le fit faire creux, en ſorte qu'il offroit à l'air une ſurface égale à une ſurface cylindrique de ſoixante-ſix pouces quarrés, quoiqu'il ne peſât que deux livres ſix gros. Par ce moyen, non ſeulement M. Bouguer lui avoit procuré la propriété de perdre aſſez vîte une partie de ſa vibration, mais il s'étoit encore ménagé une eſpèce de vérification; car lorſque le pendule étoit dans un air plus denſe & perdoit plus promptement une certaine partie de ſon mouvement, il pouvoit, en y introduiſant quelques bales ou quelques grains de plomb, le réduire à ne perdre ce mouvement que dans le temps même où il l'auroit perdu dans un air moins denſe, & pour lors ce n'étoit plus la proportion du temps qui indiquoit celle de la denſité de l'air, mais c'étoit celle des différens poids du pendule.

A Quito, lorſque le baromètre s'y ſoûtenoit à 20 pouces 1 ligne, ce pendule employoit 147 $\frac{2}{5}$ oſcillations ſimples à diminuer de 20 lignes ſur 100, ou d'un cinquième, l'étendue de ſa vibration; & dès que M. Bouguer le tranſportoit plus haut ou plus bas, c'eſt-à-dire, dans un air moins denſe ou plus denſe, il y remarquoit de la différence, le pendule employant, dans le premier cas, plus de temps, & moins dans le ſecond, à perdre la même quantité de ſon mouvement.

Des expériences faites par M. Bouguer, il réſulte que dans tout le haut de la Cordelière les condenſations de l'air répondoient exactement aux peſanteurs de l'atmoſphère, puiſqu'il y avoit toûjours un rapport conſtant entre les denſités de l'air données par le pendule & les peſanteurs indiquées par le baromètre; l'air n'y changeoit donc de denſité qu'en raiſon du poids des couches ſupérieures dont il étoit chargé, & les logarithmes devoient donner, comme ils le donnoient effectivement avec préciſion, les différences de hauteur des endroits où on obſervoit. Mais à meſure qu'il s'éloignoit du Pérou, en deſcendant vers la mer du nord, il commença à y remarquer

de la différence. A Popayan, où le mercure se soûtenoit à 22 pouces & près de 11 lignes, le pendule qui avoit perdu à Quito un cinquième de son mouvement, en $147\frac{2}{5}$ vibrations, auroit dû perdre la même quantité en $129\frac{1}{3}$ oscillations; il la perdit en 125 ou 126: l'air étoit donc plus dense que ne le demandoit la colonne supérieure dont il étoit chargé, & par conséquent moins élastique que dans le haut de la Cordelière, puisqu'il cédoit davantage au poids qui le comprimoit. Cette diminution d'élasticité étoit même plus grande, à proportion, que ne l'auroient demandé les observations que M. Bouguer fit au dessous de ce poste, mais il en eut bien-tôt trouvé la raison. Le sol du pays où est situé Popayan est en partie couvert de bois, & n'est presque que de l'argille pénétrée d'eau; il n'est donc pas étonnant que cette eau continuellement enlevée par la chaleur & dispersée dans l'atmosphère, rendît le total de sa masse moins élastique qu'elle ne l'étoit dans d'autres postes plus élevés & moins humides: aussi, en descendant de ce poste, M. Bouguer trouva-t-il que l'élasticité de l'air alloit en augmentant jusqu'à la hauteur de deux cens toises au dessus du niveau de la mer, où elle commença à diminuer uniformément.

Ces observations font donc entrevoir un moyen de trouver, par le baromètre, la hauteur des montagnes médiocrement élevées, qui s'étoient jusqu'ici soustraites à la règle générale. Tant qu'on trouvera entre les densités de l'air & les hauteurs du mercure dans le baromètre, le même rapport que M. Bouguer a trouvé à Quito, on pourra être sûr que l'élasticité de l'air est la même, & qu'en retranchant, comme nous l'avons dit, la trentième partie des logarithmes qui répondent aux hauteurs du mercure, on aura par leur différence celle de la hauteur des montagnes exprimée en toises; mais si les densités de l'air ne sont pas proportionnelles aux hauteurs du mercure, alors cette règle, qui réussit si bien dans le haut de la Cordelière, aura besoin d'une équation. Si la densité est plus grande, le même poids d'air répondra à une moindre hauteur, & il faudra ôter quelque chose de celle qui

avoit été donnée par les logarithmes; au lieu que ſi la denſité eſt moindre, il faudra, par une raiſon contraire, ajoûter un peu à la hauteur que les logarithmes auront indiquée.

Il ſembleroit que la correction qu'on doit faire aux hauteurs déterminées par le moyen du baromètre, ne devroit pas être proportionnelle à tout le changement obſervé dans la denſité de l'air, puiſque ce fluide devenant plus denſe, diminue ſon volume ſuivant les trois dimenſions, & que nous ne faiſons ici attention qu'à ſa diminution dans le ſens vertical: il ſuivroit de là que la correction ne devroit être proportionnelle qu'au tiers de cette quantité; mais M. Bouguer penſe que l'air n'étant jamais dans un parfait équilibre ni ſans mouvement, ſur-tout dans le bas de l'atmoſphère, ces deux circonſtances ajoûtent à l'effet de ſes dilatations. D'ailleurs c'eſt à l'expérience ſeule qu'il appartient de décider en Phyſique, & toutes celles que M. Bouguer a faites tant dans le bas de la Cordelière que ſur le *piton du petit Goave* dans l'iſle de Saint-Domingue, lui ont appris qu'on devoit rendre l'équation proportionnelle, non au tiers de la différence de denſité de l'air, mais à toute cette différence.

Une ſeconde conſéquence des obſervations de M. Bouguer eſt qu'on s'étoit trompé en ſe propoſant de déterminer les hauteurs abſolues des montagnes par le moyen du baromètre, & partant du niveau de la mer comme premier terme. L'état de l'air eſt trop peu conſtant dans cette partie de l'atmoſphère, pour y pouvoir déterminer un point fixe: il vaut bien mieux le chercher dans le haut de l'atmoſphère, où l'intenſité du reſſort de l'air eſt plus égale, & où les hauteurs du mercure ſont moins variables. L'obſervation que M. Bouguer a faite ſur le ſommet de la montagne de *Pitchincha* dans la Cordelière, & la hauteur de cette montagne qu'il a déterminée, donnent ce point fixe: en comparant cette obſervation avec celle que le P. Sébaſtien avoit faite ſur le ſommet du Mont-d'Or, il détermine la hauteur de cette dernière montagne de 1043 toiſes, ce qui ne diffère que de cinq toiſes de la meſure géométrique faite par M. Caſſini.

Toute

Toute cette théorie de M. Bouguer eſt rendue ſenſible aux yeux par une figure dans laquelle une ligne droite horizontale étant priſe pour le niveau de la mer, une autre droite verticale repréſente la hauteur de Pitchincha : celle-ci étant diviſée en parties qui répondent aux toiſes de la hauteur des différentes ſtations où il a obſervé, des perpendiculaires à cette ligne, proportionnelles aux hauteurs du mercure dans le baromètre, aux élaſticités & aux denſités de l'air, deviennent les ordonnées de trois courbes dont les inflexions repréſentent les variations de ces quantités. Cet arrangement ſemble donner lieu à la Géométrie de s'emparer de la détermination de ces courbes; mais quoique cette détermination ſe puiſſe faire par cette voie, M. Bouguer, par une ſage défiance, aime mieux renvoyer la deſcription de ces courbes aux obſervations qu'au calcul géométrique. Plus on connoît la Nature, moins on ſe preſſe de conclurre une théorie générale d'un petit nombre d'obſervations.

SUR LES

PIERRES APPELÉES POUDINGUES.

RIEN n'eſt peut-être plus deſavantageux à un Etat que de ſe perſuader légèrement qu'il manque de certaines ſubſtances qui ſe trouvent ailleurs : cette prévention entraîne infailliblement une fauſſe néceſſité de chercher chez l'Etranger des objets de commerce qu'on a ſouvent chez ſoi, & par conſéquent d'acheter ce qu'on pourroit vendre ou avoir au moins gratuitement; mais c'eſt ſouvent à la Phyſique à indiquer & à faire valoir ces eſpèces de tréſors que l'Auteur de la Nature a voulu rendre le prix du travail & de la ſcience, & dont une induſtrie éclairée peut ſeule nous mettre en poſſeſſion. Voy. Mém. p. 63.

Nous pouvons compter au nombre de ces eſpèces de préſens que les Sciences ont faits à la France, les turquoiſes qu'on croyoit que la Perſe ſeule pouvoit fournir, & dont les

Voyez Hist. 1715, p. 7.
Voyez Hist. 1751, p. 10, & Mém. 1752, p. 34.
obſervations de M. de Reaumur nous ont fait connoître, dans le Royaume, des mines abondantes; les granits & la pouzzolane, dont M. Guettard a indiqué des carrières qui ne le cèdent ni à l'Egypte ni à l'Italie en abondance & en qualité. Voici encore une nouvelle ſubſtance dont le même M. Guettard enlève en quelque ſorte la propriété à l'Angleterre qui s'en croyoit ſeule en poſſeſſion, en faiſant voir que nous en avons en pluſieurs endroits du Royaume, qui n'étoit inutile que parce qu'on n'en ſavoit pas faire uſage.

Nous parlons de ces cailloux mouchetés de taches de différentes couleurs, dont on fait de ſi jolis ouvrages, & qui ſont connus ſous le nom de *poudingues*, nom que les Anglois leur ont probablement donné par la reſſemblance extérieure qu'a cette pierre avec un ragoût anglois qui porte ce nom.

Les poudingues dont on fait uſage, ſont compoſés de pluſieurs cailloux réunis par une matière dure & ſuſceptible de poli; ils diffèrent des granits en ce que ces derniers ſemblent formés de petits cryſtaux tranſparens & irréguliers, au lieu que les cailloux qui entrent dans la compoſition des poudingues ſont ordinairement opaques, & paroiſſent avoir été roulés, du moins ſi on en juge par la forme arrondie qu'ils affectent: de plus, les poudingues ne ſe trouvent jamais que par maſſes iſolées & très-petites, ſi on les compare aux bancs énormes de granit qui ſe trouvent dans les carrières qui en fourniſſent.

De cette manière de conſidérer les poudingues, il ſuit néceſſairement que des pierres qui ſeroient compoſées de cailloux qui ne ſeroient pas ſuſceptibles de poli, non plus que la matière qui les uniroit, n'en devroient pas moins être rangées ſous ce genre; que comme il peut y avoir des cailloux roulés de différente nature, il pourra y avoir auſſi des poudingues qui ne ſeront pas compoſés de pierres à fuſil, mais de quartz, de ſpath, de pierre calcaire & de marbre. Enfin il ne paroît pas eſſentiel à ce genre de pierres d'être compoſé de cailloux roulés, ni d'être liées avec un ciment compoſé de ſable diſſous, comme les poudingues ordinaires:

on peut au contraire y ranger celles qui ne ſont compoſées que de cailloux irréguliers, liés par une terre ferrugineuſe, par une marne, par une craie, &c. elles n'en ſeront pas moins, ſelon M. Guettard, de véritables poudingues, ce qui multiplie extrêmement le nombre des pierres auxquelles on doit donner ce nom.

Pour introduire un ordre méthodique dans cette multitude, M. Guettard diviſe en général les poudingues en deux claſſes; la première comprend ceux qui ne ſont pas ſuſceptibles du poli, & la ſeconde ceux qui peuvent le recevoir.

Entre ceux qui ne ſe poliſſent point, il y en a dont les cailloux ſont petits, irréguliers & liés avec une terre ferrugineuſe; cette eſpèce de pierre eſt abondante dans certains cantons de la Normandie, où on lui donne le nom de *griſon* ou celui de *bitun:* on la trouve à très-peu de profondeur par roches circulaires de dix, douze ou vingt pieds de diamètre ſur un, deux ou trois pieds d'épaiſſeur. Cette pierre eſt très-dure & paroît avoir réſiſté aux injures de l'air preſque ſans altération, dans des bâtimens conſtruits depuis pluſieurs ſiècles.

Les cailloux qui compoſent ces pierres ne ſont pas tous de même nature, on y trouve de petits cailloux vitrifiables, & qu'on croiroit quelquefois avoir été roulés; d'autres ſouffrent la calcination, d'autres paroiſſent pluſtôt terreux que de la nature du caillou: on y trouve même quelquefois des corps qui ſont viſiblement l'ouvrage de l'art, comme du mâchefer, du laitier, &c. qui n'ont pû être formés que dans quelque ancienne forge voiſine du lieu où ces pierres ont pris naiſſance.

Pour la formation de ces griſons, il faut, ſelon M. Guettard, qu'il ſe ſoit fait un amas de petites pierres dans un terrein naturellement ferrugineux, & ſur un fond de glaiſe qui ait pû retenir l'eau néceſſaire à délayer le ciment qui les devoit lier; du moins eſt-ce ce que M. Guettard a obſervé dans tous les endroits où il en a trouvé, & ſi quelqu'une de ces circonſtances manquoit, il n'en trouvoit pas, ou il les trouvoit

beaucoup moins durs que dans les endroits où elles étoient réunies. Dans ce dernier cas, les pluies emportant les parties glaiſeuſes & ferrugineuſes dans les creux où nous ſuppoſons les petits cailloux amaſſés, les dépoſeront entre ces petites pierres; avec le temps, les interſtices ſe trouveront remplis, & les petits cailloux unis par une matière qui ſe durcira à meſure que l'humidité s'évaporera.

La Normandie n'eſt pas le ſeul endroit où M. Guettard ait trouvé de ces griſons; il en a eu de cantons ſort éloignés de cette province, comme des environs de Chartres, de Montſort-l'Amauri, des environs de la montagne de Torſou, qui ne différoient que peu de ceux qu'il avoit vûs en Normandie.

Ce n'eſt pas au reſte que le ciment ferrugineux ſoit ſi néceſſaire aux poudingues, que leur exiſtence en dépende abſolument; la Nature a plus d'une reſſource, & les environs de Paris ont offert à M. Guettard des pierres de ce genre, dont les cailloux ſont liés avec un ciment tout-à-ſait différent.

Le ſol de cette grande ville contient, ſous la couche de terre ordinaire, un banc de cailloux roulés de différentes natures & de différentes groſſeurs, mêlés avec un gros ſable tenant un peu du gravier.

Ces cailloux ſont en général de deux eſpèces, les uns ſont calcinables & ſe diſſolvent dans l'eau ſorte, les autres ne ſe calcinent point & ne donnent aucune priſe à cet acide: ceux qui peuvent ſe diſſoudre, offrent encore entr'eux des différences; il y en a qui ſe diſſolvent beaucoup plus promptement que les autres, & avec une efferveſcence bien plus vive & bien plus marquée: ceux qui ne s'y diſſolvent pas, ſont de la nature des pierres à ſuſil ou de celle des granits. Les premiers varient extrêmement par la couleur, & plus encore par leur groſſeur; on en trouve depuis la groſſeur d'un pois juſquà celle de la tête, & même juſqu'à des maſſes de deux cens livres: ceux qui ſont des fragmens de granits, ne ſont jamais de cette groſſeur, les plus gros n'excèdent pas celle du poing.

C'eſt dans l'aſſemblage de ces cailloux que M. Guettard trouve la matière des roches de poudingues qu'on rencontre d'eſpace en eſpace dans l'étendue de ce banc de cailloux, & voici comment il penſe qu'elles ont pû ſe former. Les cailloux calcinables, expoſés à l'eau & à l'humidité, tombent peu à peu en diſſolution; alors ils ſe collent les uns aux autres & aux grains de ſable qui les environnent: l'humidité, chargée des parties qu'elle a diſſoutes, eſt alors en état d'agir ſur les cailloux plus durs, & même ſur le ſable, & le ciment devient plus dur & plus propre à faire une forte liaiſon. En effet, quand on examine ce ciment, on le trouve compoſé de parties glaiſeuſes ou terreuſes, de parties ſalines & de parties ferrugineuſes: l'origine de ces dernières n'eſt pas même trop difficile à déterminer; la glaiſe, comme on ſait, en contient beaucoup, & on trouve preſque tous les cailloux recouverts de petites dendrites noirâtres qu'on ne peut méconnoître pour être de celles qui doivent leur origine au fer. A l'égard de la diſſolution du ſable, qui pourroit peut-être faire un peu plus de difficulté, il eſt aiſé de s'en convaincre en examinant le ciment des différentes roches de poudingues; on y remarquera des grains entiers & ſans altération; dans d'autres, ils ſont en partie diſſous & comme alongés; dans d'autres enfin, on ne les diſtingue plus, & celles-ci ſont les plus dures de toutes.

Mais comment concevoir cet énorme banc de cailloux roulés, qui s'étend au moins, en faiſant diverſes ſinuoſités, depuis Choiſi-le-Roi juſqu'à Rouen? voici, ſelon M. Guettard, comment il a pû être formé. Le terrein occupé par ce banc paroît être viſiblement formé par les dépôts de la Seine; on y trouve en pluſieurs endroits des amas d'arbres foſſiles en grande quantité & tout entiers, pareils à ceux que forment encore aujourd'hui l'Oby, le Jéniſſea, le Miſſiſſipi & pluſieurs autres fleuves qui ont ſur leurs bords d'immenſes forêts. La France a été autrefois dans le même état que les pays qui bordent ces fleuves, & elle y eſt demeurée juſqu'à ce que les habitans multipliés aient défriché le terrein qui en

occupoit les bords. Dans ces temps reculés, les pluies, les averſes, les débordemens, entraînoient tout ce qui ſe trouvoit à la ſurface de la terre ſur les hauteurs, & l'alloient enſuite dépoſer au fond des vallées, où les eaux de la rivière le portoient: depuis que la culture a fait diſparoître les forêts voiſines des bords de la Seine, & a couvert les collines de plantes dont les racines retiennent les terres, il a dû arriver que la Seine ne roulât preſque plus de ces pierres qu'elle charioit auparavant en ſi grande abondance: nous diſons preſque point, parce qu'en effet on y en trouve encore quelques-unes. Mais ce qui peut paroître plus ſingulier, ce ſont les morceaux de granit qu'on obſerve, en quelques endroits, parmi les cailloux dont ce banc eſt compoſé. On ne connoît, le long des bords de la Seine, aucune carrière de cette pierre, de laquelle ces morceaux aient pû être tirés; cependant M. Guettard croit en avoir trouvé une de laquelle a pû venir une partie des granits que la Seine a roulés; il en a eu d'auprès de Semur en Auxois qui étoient aſſez ſemblables à quelques-uns des morceaux qui ſe trouvent dans le banc de cailloux dont nous avons parlé; ils ont pû être entraînés par les pluies dans l'Armançon, de-là dans l'Yonne, & enfin dans la Seine. Quoi qu'il en ſoit, ces morceaux de granit roulés par la Seine ſont bien propres à engager les Phyſiciens à chercher les endroits d'où ils ont été détachés.

Juſqu'ici nous n'avons parlé que des eſpèces de poudingues qui ne ſe poliſſent point, ou qui ne ſe poliſſent qu'imparfaitement; cette eſpèce n'eſt pas moins intéreſſante pour les Naturaliſtes que celle qui prend le plus beau poli: mais il eſt temps de paſſer à l'examen de cette dernière, qui non ſeulement peut intéreſſer la Phyſique, mais encore former une eſpèce d'objet de commerce pour le Royaume.

Voy. Mém. p. 139.

Comme les brèches & les cailloux de Rennes ne ſont qu'un compoſé de cailloux & de morceaux irréguliers, liés & réunis par une matière quelconque, M. Guettard n'héſite pas à les comprendre ſous le nom de poudingues.

Les cailloux qui compoſent les brèches ſont, comme ceux

des autres poudingues, de différentes natures & de différentes grosseurs; on y en trouve de calcinables, sur lesquels l'eau forte agit vivement, & d'autres de quartz ou d'autres matières sur lesquelles elle n'a aucune action : dans quelques-unes, le mastic ou ciment prend un poli aussi vif que les cailloux, dans d'autres il s'en distingue, dans d'autres enfin il ne paroît presque pas, les cailloux étant très-serrés les uns contre les autres. La rondeur des taches de quelques brèches donne lieu de penser que leurs cailloux ont été roulés, d'autres au contraire offrent des taches si irrégulières qu'il sembleroit que les cailloux qui les composent ne l'eussent jamais été: il faudroit, pour décider la question, avoir vû les bancs de ces pierres dans leurs carrières mêmes, ce que M. Guettard n'a pû faire; mais au défaut de cette preuve directe, il conjecture que les cailloux arrondis ont été roulés par les eaux de la mer, & les autres seulement par celles de quelque rivière, ou même par les averses & les ravines: il doit résulter de cette différence, que les premiers ayant été exposés à des mouvemens très-longs & très-vifs, doivent être très-arrondis; que les autres ayant essuyé de moindres frottemens de la part des rivières, auront plus retenu de leur figure; & que les derniers n'ayant essuyé des averses que des mouvemens presque momentanés, ont dû conserver la leur presque toute entière.

Les poudingues connus sous le nom de cailloux de Rennes, comme ceux d'Angleterre sont connus sous le nom de cailloux d'Angleterre, ne le cèdent à ces derniers ni pour la variété des couleurs ni pour la beauté du poli. Ce n'est, au reste, que depuis assez peu de temps qu'on connoît la valeur de ces pierres, on en faisoit autrefois si peu de cas, qu'on les employoit au pavé de la ville: les plus grandes masses qu'ait vûes M. Guettard, avoient à peine un demi-pied de diamètre.

Ces poudingues sont, de tout le Royaume, ceux qui se polissent le mieux; ils ne le cèdent nullement en ce point, comme nous l'avons déjà dit, à ceux d'Angleterre, & ils ont sur ces derniers l'avantage d'une plus grande variété de couleur; mais ce sont, si on en excepte les brèches, les seuls

que M. Guettard connoiſſe dans le Royaume, qui aient la propriété de prendre un poli auſſi vif & auſſi égal. Nous diſons auſſi égal, car dans le grand nombre de poudingues qu'on a trouvé répandus dans pluſieurs endroits, il s'en rencontre quelques-uns qui peuvent recevoir le poli; mais ce poli n'eſt vif que dans les cailloux, celui que prend le ciment qui les lie, eſt toûjours beaucoup moins parfait à cauſe du peu de dureté de ce dernier.

Le même principe dont nous avons déjà parlé pour expliquer la liaiſon des poudingues de la première eſpèce, a lieu encore dans les poudingues qui prennent plus ou moins le poli: on ne peut s'empêcher d'admettre une diſſolution des grains de ſable qui ont ſervi à former le ciment; plus cette diſſolution eſt parfaite, moins on aperçoit de grains en nature dans le ciment, & plus il eſt dur & tenace, plus au contraire on y trouve de ces grains non diſſous, plus il eſt tendre & peu ſuſceptible d'être poli.

Les poudingues ſe ſont toûjours trouvés dans des eſpèces de gorges ou de vallées où l'on rencontroit des bancs de cailloux plus ou moins épais, & ces cailloux étoient toûjours de la même nature que ceux qui formoient les poudingues. Ce qu'il y a de plus ſingulier, c'eſt que des vallées très-éloignées de la mer contiennent des cailloux qu'on ne peut méconnoître pour être de ceux que la mer a roulés & arrondis, s'il étoit poſſible d'en douter, les coquilles & autres corps marins foſſiles qui ſe trouvent dans ces mêmes endroits, en fourniroient la preuve la plus complète; & ſi on fait attention que dans pluſieurs de ces endroits on trouve des reſtes bien marqués d'animaux & de végétaux qui ne ſe voyent que dans les mers les plus reculées, on ſera aiſément perſuadé de l'ancienneté de ces dépôts, & que la mer n'eſt entrée dans ces vallées que quand elle a communiqué par toute la terre. On ne peut guère non plus tirer que d'un bouleverſement général, l'explication de quelques autres faits: on trouve, par exemple, dans bien des endroits les mêmes bancs de coquilles & de cailloux roulés, continués dans

dans l'intérieur des montagnes. Il eſt viſible que cela ne peut être arrivé ſans que la formation de ces montagnes n'ait été poſtérieure à celle de ces bancs, & on comprendra ſans peine comment les eaux qui, dans leur mouvement, avoient charié tous ces corps, ont pû, étant devenues plus tranquilles, les recouvrir en quelques endroits de différens dépôts qui auront comme enſeveli les bancs de cailloux & de coquilles. On expliqueroit peut-être de même comment quelques montagnes n'ont aucuns cailloux à leur ſommet, tandis que d'autres en ſont couvertes: l'un & l'autre peuvent ſe rapporter à la violence & à la direction des courans, & au temps où ces montagnes ont été formées; mais tout cela ne peut être regardé que comme des conjectures plus ou moins vrai-ſemblables, & non comme une véritable explication.

De quelque nature que puiſſent être les cailloux, ſoit pierre à fuſil, ſoit quartz, ſoit marbre, &c. dès qu'ils ſe trouveront dans les endroits où il y aura une matière propre à les lier, ils formeront des maſſes de poudingues plus ou moins dures, ſuivant la nature des pierres & celle du ciment. On peut donc, par l'inſpection des cailloux & des ſables qu'on trouve dans un canton, juger ſi l'on y trouvera des poudingues, & à peu près de quelle eſpèce ils ſeront: au contraire, lorſqu'on ne verra pas d'amas naturels de cailloux dans un pays, il ſera inutile d'en chercher.

Au reſte, M. Guettard ne prétend pas avoir épuiſé cette matière dans les deux Mémoires dont nous venons de rendre compte; & quoique le détail des obſervations qu'il y rapporte, ſoit immenſe, il y en a peut-être encore un bien plus grand nombre à faire pour éclaircir ce point d'Hiſtoire Naturelle. Il réſulte toûjours de celles-ci, que nous ſommes en ce genre auſſi riches que l'Angleterre, & que la France peut tirer de ſon propre fonds ce qu'elle ſe croyoit obligée d'emprunter de ſes voiſins.

SUR LE VER-LION.

Voy. Mém. p. 402.

LA partie de l'Hiſtoire Naturelle qui s'occupe à conſidérer les Inſectes & leur induſtrie, eſt certainement une des plus intéreſſantes; il eſt difficile de ſe refuſer à l'admiration, en voyant les reſſources que l'Auteur de la Nature a ménagées à ces petits animaux. Parmi les inſectes voraces, un de ceux qui a le plus attiré les regards des Phyſiciens, eſt le *formica-leo:* l'Académie a donné au Public ſon hiſtoire en 1704, & M. de Reaumur l'a remiſe, augmentée de nouvelles obſervations, dans ſes Mémoires ſur l'hiſtoire des inſectes.

Celui duquel nous avons à parler préſentement, n'avoit pas été autant obſervé que le *formica-leo:* comme il eſt moins commun que ce dernier dans le Royaume, & ſur-tout dans la partie ſeptentrionale, il s'étoit moins ſouvent offert aux yeux des Phyſiciens: il en étoit cependant connu, & l'Hiſtoire même de l'Académie de 1706 en fait mention ſous le nom de *formica-vulpes;* mais M. de Reaumur croit que s'il mérite ce nom par l'adreſſe avec laquelle il tend des piéges aux inſectes dont il ſe nourrit, il mérite autant le nom de lion que le *formica-leo,* par ſon courage & par ſa voracité; & pour lui en donner un qui caractériſe ſon état & ſes inclinations, il l'appelle *ver-lion.*

Le ver-lion fait, comme le *formica-leo,* creuſer dans du ſable mouvant une eſpèce de trémie où d'entonnoir, au fond duquel il attend patiemment que quelque inſecte vienne ſe précipiter. M. de Reaumur en avoit inutilement cherché dans les environs de Paris; ce ne fut qu'en 1751 que M. Rebory, Curé de la Palud, diocèſe de Riez en Provence, lui envoya la deſcription d'un inſecte que M. de Reaumur reconnut ſur le champ pour le ver-lion qu'il deſiroit; il pria M. Rebory de lui en envoyer. Le premier envoi ne fut pas heureux, le ſable dans lequel ils avoient été mis s'étoit échappé de la boîte, & il n'en arriva que trois ou quatre en vie; mais des précautions plus grandes en conſervèrent un très-grand

nombre dans le fecond envoi : M. de Reaumur même ofa faire entreprendre à quelques-uns un bien plus long voyage. Ces animaux peuvent, comme le *formica-leo*, foûtenir des jeûnes très-longs & très-rudes, & cette propriété lui fit naître l'idée d'en envoyer une douzaine à la Reine de Suède, Princeffe qui fait mettre au nombre de fes amufemens l'étude des merveilles de la Nature. Le voyage de cette petite caravanne ne fut pas heureux, un feul ver parvint vivant entre les mains de la Reine, qui le remit fur le champ à M. de Geer pour le foigner & l'obferver, & ce ver a été le fujet des curieufes obfervations que M. de Geer a publiées dans les Mémoires de l'Académie de Suède.

La Provence, au refte, n'eft pas le feul endroit du royaume où l'on trouve des vers-lions, on en rencontre auffi dans l'Auvergne ; & M. Ozy, Apoticaire à Clermont, en a envoyé par la pofte à M. le premier Préfident de Malesherbes, qui les remit à M. de Reaumur.

Les vers-lions habitent ordinairement, comme les *formica-leo*, les endroits où ils trouvent un fable fin ou une terre bien pulvérifée, à l'abri de la pluie, fous quelque roche, quelque partie de bâtiment, &c. Ils ont befoin, pour leurs entonnoirs, d'un fable fin & roulant, & ils femblent prévoir que la pluie, en mouillant ce fable, lui donneroit une confiftance qui rendroit inutiles les piéges qu'ils tendent aux infectes. On trouve ordinairement les uns & les autres dans les mêmes endroits, avec cette différence que les *formica-leo* font ordinairement plus à l'entrée de ces petites grottes, & les vers-lions plus au fond : on diftingue l'entonnoir de ces derniers, parce qu'il eft plus profond, à proportion de fa largeur, que ne l'eft celui des *formica-leo*.

Le ver-lion a environ huit à neuf lignes de long ; fon extrémité poftérieure, qui eft la plus groffe, occupe environ le tiers de cette longueur ; de-là, en allant vers la tête, la groffeur diminue. La tête eft la partie la plus déliée ; elle fe termine prefqu'en pointe. Cet infecte eft abfolument dénué de pieds ; fa tête eft à figure variable, il la peut alonger, raccourcir,

enfler & diminuer à sa volonté; il peut même la retirer sous les premiers anneaux de son corps. L'insecte fait sortir, quand il veut, de la partie antérieure de sa tête deux dards écailleux, parallèles entr'eux, & renfermés chacun dans un étui de même nature: ces deux dards sont les armes qui lui ont été données pour percer les insectes qui doivent lui servir de nourriture, & il y a grande apparence que ces dards sont encore, comme les cornes du *formica-leo*, la fonction de trompe ou de seringue pour pomper & sucer toute la substance de l'insecte qu'ils ont une fois percé. La couleur de ce ver est d'un blanc sale, qui laisse quelquefois apercevoir une couleur rougeâtre: il se tient rarement étendu, cette attitude est forcée pour lui: quand il est au fond de son entonnoir, sa partie antérieure est étendue en ligne droite, comme un petit brin de bois qui traverseroit cette ouverture; la postérieure est engagée sous le sable, faisant avec la première un angle dont la cavité est du côté du dos. Lorsqu'on le tire de son trou, & qu'on le met à découvert, il se courbe ordinairement en S, & quelquefois en équerre, quelquefois aussi il se plie en deux, de façon que les deux moitiés de son corps soient parallèles l'une à l'autre: les deux stigmates ou organes de sa respiration sont sur le dernier anneau, placés à côté de l'anus qui se trouve en dessus de cet anneau: sur le cinquième, on observe un mamelon garni de crochets, & semblable à quelques-unes des jambes de certaines chenilles; ce mamelon sert probablement au ver-lion à retenir plus facilement les insectes dont il veut se nourrir.

Le travail par lequel le ver-lion se procure un entonnoir semblable à celui du *formica-leo*, est bien plus rude que celui que ce dernier emploie pour parvenir au même but. Le ver-lion, dépourvû d'outils, se sert de son corps comme d'une espèce de pêle; il se cache sous le sable à une médiocre profondeur, & débandant son corps comme s'il vouloit sauter (ce que, pour le dire en passant, il sait parfaitement bien faire) il fait voler une partie du sable qui le recouvroit, alors il se renfonce un peu, & recommençant

la même manœuvre, il parvient enfin à creuſer ſon entonnoir. On juge bien qu'à chaque fois il enlève peu de ſable, & que l'ouvrage eſt pénible pour lui ; mais qu'y faire? cet ouvrage lui eſt abſolument néceſſaire, & ſa conſtance au travail lui tient lieu des inſtrumens qui lui manquent.

L'hiſtoire du *formica-leo* a dû apprendre comment il ſe rend maître des inſectes que leur mauvaiſe fortune a conduits dans le piége qu'il leur avoit tendu; mais on concevra moins facilement comment un ver ſans jambes, ſans ces cornes qui fourniſſent au *formica-leo* un inſtrument ſi propre à ſaiſir ſa proie, peut attaquer avec ſuccès des inſectes aſſez forts, bien pourvûs de jambes, & qui mettent tout en uſage pour échapper à leur ennemi.

Dès qu'un inſecte eſt, malheureuſement pour lui, tombé dans l'entonnoir du ver-lion, celui-ci, qui étoit en apparence ſi immobile, qu'on l'auroit pris, comme nous l'avons dit, pour un brin de bois, ſe donne à l'inſtant des mouvemens très-vifs pour s'en emparer, il tâche à lui faire une ceinture de ſon propre corps, & dès qu'il y eſt parvenu, il le ſerre pour l'empêcher de lui échapper; puis, avec les dards de ſa tête, il le perce & en ſuce toute la ſubſtance. C'eſt alors que lui eſt utile le mamelon garni de crochets dont nous avons parlé, & c'eſt alors auſſi qu'il lui importe que la partie poſtérieure de ſon corps, qui eſt engagée dans le ſable, faſſe un angle avec l'antérieure: ſi cette partie étoit en ligne droite avec l'autre, l'inſecte qui tâche de s'échapper, pourroit tirer le ver hors de ſon trou; mais cette courbure fait que, pour y parvenir, il faudroit entraîner avec lui une maſſe de ſable conſidérable; elle donne au ver un point d'appui capable de le retenir.

Tous les inſectes qui tombent dans le piége du ver-lion ne deviennent pas ſa proie, il s'en trouve d'aſſez forts ou d'aſſez adroits pour ſe dégager des liens dont il eſſaye de les envelopper: l'inſecte, en ce cas, tâche d'eſcalader les bords de l'entonnoir; mais outre la difficulté de grimper le long d'une pente très-roide & dont le terrein s'éboule ſous ſes pieds, il

eſt encore accablé d'une pluie de
lance pour le faire retomber; ſouv
quefois cette ſeconde chûte devient
ſe trouve trop ſupérieur en force
de l'inquiéter, ſa proie lui échappe
reſte de ſes combats qu'un grand
qu'il ne manque pas de réparer,
même, car la nuit eſt ordinairemen
tiné à cette eſpèce d'ouvrage.

Ceux qui auront des vers-lions en
obſerver leurs manœuvres, leur do
vent donc avoir ſoin de ne leur en
ou, en ce cas, de les affoiblir en le
doigts, en leur arrachant quelque p
ſe garder de tuer l'inſecte qu'on off
été que depuis un moment, le ver
reſte que l'inſecte ſoit encore capabl
pour qu'il l'attaque & s'en nourriſſ

Le ver-lion n'eſt pas deſtiné à
forme de ver, il doit devenir
cette métamorphoſe, il eſt oblig
nymphe: ſouvent il ſubit ce chang
ſon entonnoir; il n'a pas beſoin po
ca-leo, de ſe conſtruire une coq
aux vers tipules, de ſe défaire de
ſemble auſſi beaucoup à celle de
antérieure, qui eſt la plus menue
groſſe dans la nymphe, le reſte du

eſt d'un brun rougeâtre; les quatre premières jambes ſ
d'un jaune pâle, & les deux dernières plus rougeâtres
teintes de brun en quelques endroits.

Cette mouche, comme toutes celles qui viennent de
à tête variable, n'a que deux aîles; elle reſſemble, pa
figure, à la tipule, & plus encore à la mouche qui vient
ver-lion des pucerons; elle n'a point, comme les tipu
la bouche entourée de barbillons, ni ces antennes éléga
en barbe de plume que portent quelques-unes de ces derniè
Les antennes de la mouche du ver-lion reſſemblent à c
que portent les mouches des vers mangeurs de pucerons;
conſiſtent en une tige preſque cylindrique, ſur laquelle
articulé un bouton qui n'a guère que le tiers de la long
de cette tige, & au bout duquel ſe trouve une eſpèce
palette oblongue, ſurmontée d'un long poil.

Les premières mouches des vers que M. de Reau
avoit reçûs au mois d'Août, n'ont paru qu'à la fin de
de l'année ſuivante; il y a donc toute apparence qu'il n
fait qu'une génération de ces mouches chaque année, en
faut-il que les vers aient été bien nourris; car lorſqu'ils
manqué de nourriture, ceux qui échappent à la faim,
mettent leur transformation à l'année ſuivante, & s'il
ſont pas mieux nourris cette année, à la troiſième. On
dire de ces inſectes, que le jeûne forcé, qui ôteroit la
à tant d'autres animaux, prolonge la leur, & qu'ils viven
la lettre, d'autant plus qu'ils mangent moins.

& des différens pays, pour tirer, s'il est possible, de l'ordre dans lequel elles se trouvent arrangées, & des différentes matières qui les avoisinent ordinairement, les moyens que la Nature emploie à leur formation, les signes qui indiquent les endroits qui les contiennent, & la connoissance des usages auxquels elles peuvent être employées.

C'est aussi ce que M. Guettard a fait, en rassemblant sous un seul point de vûe plusieurs morceaux d'Histoire Naturelle qui se trouvent dans le Cabinet de S. A. S. M.gr le duc d'Orléans, & plusieurs observations que feu M. Lieutaud, Chirurgien de la Compagnie des Indes à la Cochinchine, M. le Juge, Conseiller au Conseil supérieur de l'Isle de France, & M. Daprès, Capitaine des vaisseaux de la Compagnie des Indes, ont faites sur l'Histoire Naturelle de la Cochinchine, de l'Isle de France & du cap de Bonne-espérance: il en a tiré le double avantage de présenter ces pièces dans un ordre plus naturel, & de confirmer le système qu'il avoit donné en 1746 sur l'arrangement des fossiles.

La première partie de cet Ouvrage, imprimée dans ce Volume, contient uniquement ce qui regarde les minéraux des pays dont nous venons de parler; les animaux doivent faire le sujet d'un second Mémoire.

Tous les fossiles qui ont été apportés d'Afrique à M. Guettard, sont vitrifiables, si on en excepte le spath, qui est presque toûjours joint aux mines, & une espèce de stalactite très-calcinable & dissoluble dans l'eau forte, qui vient des montagnes des Hottentots, près le cap de Bonne-espérance.

Ces mêmes montagnes produisent aussi du crystal de roche, qui, s'il est toûjours semblable à celui qui a été envoyé, est en assez petits crystaux à six pans, grouppés ensemble, opaques, lavés de jaune, & qui n'excèdent pas la longueur d'un pouce ou d'un demi-pouce. La Cochinchine en produit aussi, mais en crystaux encore plus petits, & dont aucuns ne sont bien formés: on en a trouvé quelques morceaux parmi des pierres ramassées au hasard dans l'isle Maurice; & lorsque l'on casse à Mahé les pierres qui servent à bâtir, on

y trouve

y trouve quelquefois enfermés des cailloux médiocrement transparens, gros à peu près comme un œuf de pigeon, auxquels la taille donne un brillant approchant de celui du caillou de Médoc.

Mais il n'y a aucun des cryftaux dont nous venons de parler, qui puiffe fe comparer à celui que produit l'ifle de Madagafcar, fur-tout fi on a égard à leur groffeur. Flacourt dit, dans l'hiftoire de cette ifle, qu'il y en a vû qui avoient plus de quatre pieds de groffeur: les morceaux qui ont été envoyés à M. Guettard, n'avoient guère plus d'un pied en tout fens, mais ils n'affectoient aucune figure régulière, & ils paroiffoient détachés de plus grandes maffes. Aucun de ces gros morceaux n'avoit la tranfparence néceffaire pour être de quelque ufage, mais il y en avoit de moindres, comme d'un demi-pied de long fur un pouce ou deux d'épaiffeur, qui étoient d'une très-belle eau & qui n'avoient que peu de défauts; ce qui donne lieu à M. Guettard de penfer qu'avec des recherches plus exactes, on trouveroit dans cette ifle de très-gros morceaux de cryftal de roche, affez nets pour être employés à toutes fortes d'ouvrages.

Des pierres tranfparentes, M. Guettard paffe aux pierres opaques, & il en diftingue deux efpèces; les unes ont retenu la première forme qu'elles avoient reçûe de la Nature, & les autres portent vifiblement les marques de l'action du feu; elles font dûes aux volcans, qui, après avoir fondu les pierres qui étoient dans le fein de la terre, les ont enfuite rejetées fous cette nouvelle forme, dans leurs explofions. Au nombre des premières font les *fchites ou pierres feuilletées*, les *quartz*, les *pierres talqueufes* & les *granits*.

De trois efpèces de fchites qui ont été envoyés de la Cochinchine, l'une eft verdâtre & d'un grain fin & uni, les deux autres en diffèrent peu par leur couleur, mais leur tiffu eft très-différent; il femble que ces pierres foient compofées de filets femblables à ceux qu'on remarque dans celle qui fert de matrice à l'amiante; les autres, qui viennent de différens pays, n'offrent rien de bien remarquable, fi ce n'eft

un qui renferme des parties de quartz blanc & qui vient de Rio-Janeiro, & un autre qui a été pris au cap de Bonne-espérance, & qui est en quelques endroits parsemé de paillettes talqueuses qui imitent l'argent.

Les quartz venoient aussi des mêmes endroits de Rio-Janeiro & du Cap; quelques-uns, eu égard à leur couleur & à leur figure, auroient pû être pris pour des schites, mais leur dureté & la propriété qu'ils ont de donner du feu étant frappés avec l'acier trempé, les ont bien-tôt fait reconnoître par M. Guettard pour de véritables quartz: d'autres quoique bruns, ont leur substance traversée sans ordre par des lignes de quartz blanc qui les feroient prendre pour du marbre, si leur indissolubilité dans l'eau forte ne déceloit leur nature; d'autres sont veinés de bandes à peu près parallèles, de diverses couleurs; enfin il s'y en trouve un tiré de la montagne de la Table près du cap de Bonne-espérance, qui ressemble beaucoup au grès ordinaire, quoique, selon M. Guettard, il doive être mis au nombre des quartz: tous, si on en excepte ce dernier, sont susceptibles d'un poli gras.

Les échantillons de pierres naturelles composées de matières différentes, peuvent se rapporter aux pierres talqueuses & aux granits. Les premières ont été prises à Rio-Janeiro au Bresil, à la montagne de la Table près du cap de Bonne-espérance, à Foulepointe dans l'isle de Madagascar, & enfin à la Cochinchine. Toutes ces pierres ont cela de commun qu'elles sont plus ou moins parsemées de paillettes brillantes, argentées dans la pluspart, dorées ou verdâtres dans d'autres, mais qui ne sont ni les unes ni les autres que de véritable talc sans aucun mélange de métal.

Le plus dur des granits vient aussi de Rio-Janeiro; M. Guettard en a eu de la montagne du Caignou, située à deux cens vingt lieues du Sénégal en remontant le Niger, & à quinze de Galam, où l'on soupçonne une mine d'or. Ce granit est intérieurement parsemé de paillettes qui sont d'un brun argenté, & extérieurement d'autres qui ont un jaune mat: ni les unes ni les autres ne se sont dissoutes dans l'eau

régale, & au lieu de ſe fondre au feu de la lampe d'émailleur, elles ont ſauté en éclats, ainſi elles ne ſont que de véritable talc; préjugé peu avantageux pour la prétendue mine d'or. Il eſt encore venu quelques échantillons de granit du mont de la Table & de quelques autres endroits à M. Guettard, mais qui n'offroient rien de remarquable.

Les pierres qui doivent leur état actuel à l'action du feu qu'elles ont ſoufferte, viennent pour la plus grande partie de l'iſle de Bourbon. Il paroît par la relation de M. Fréri, que M. Guettard rapporte dans ſon Ouvrage, que cette iſle a ſouffert de grands ravages par l'action du volcan qui s'y trouve: il ſemble qu'il ait jeté en différens temps, & que ſes premières éruptions aient été plus violentes que les dernières, du moins eſt-il certain que les anciennes laves ſont beaucoup plus éloignées de ſon embouchûre que les nouvelles. Les pierres qui accompagnoient le Mémoire de M. Fréri, étoient des eſpèces de lavanges ſemblables, les unes à des écumes de matières fondues, d'autres à du mâcheſer, & enfin des pierres ponces. La couleur des lavanges eſt ordinairement d'un noir mat; leur ſurface ſupérieure eſt profondément ſillonnée, & ces ſillons affectent une figure courbe; l'inférieure eſt pleine de cavités qui dans quelques-unes ont plus d'un pouce de diamètre, & ſi on les caſſe, on trouve leur intérieur rempli d'une infinité de petits trous arrondis qui lui donnent un air ſpongieux. Les mâcheſers ſont moins ſpongieux & beaucoup plus peſans, ils n'affectent aucune figure particulière: la pluſpart de ces morceaux ſont noirs, d'autres griſâtres, d'autres enfin d'un rouge de fer rouillé; mais toutes ces matières contiennent des points noirs & jaunâtres qu'on ne peut méconnoître pour des portions de matière vitrifiée. Les pierres ponces n'en contiennent point, elles ſont extrêmement légères, fibreuſes, & parfaitement ſemblables aux pierres ponces qu'on voit ordinairement.

Ces laves du volcan de l'iſle de Bourbon ſont aſſez ſemblables à celles qu'a autrefois jetées le Puy-de-Domme: elles

ne ſont pas de nature à former des maſſes conſidérables & deſquelles on puiſſe tirer des pierres propres à bâtir, comme le ſont celles qu'a jetées la montagne de Volvic, & celles que jettent encore aujourd'hui quelques volcans d'Italie. Celles qui ſont venues de l'iſle de France reſſemblent beaucoup plus à ces dernières, auſſi les y emploie-t-on dans les bâtimens. Le volcan de cette iſle y a cauſé encore de plus grands ravages que celui de l'iſle de Bourbon n'a pû faire dans la ſienne: il paroît par une relation de M. Aublet, Apothicaire-major de l'iſle de France, qu'il n'y a preſque aucune partie de l'iſle qui n'ait été bouleverſée par ſes éruptions. On trouve au bord de la mer des maſſes énormes de madrépores pétrifiés, mariés avec des laves; le terrein y eſt rempli, à une aſſez petite profondeur, de grains ferrugineux altérés par le feu du volcan & diſſous par les eaux; la terre y eſt parſemée de petits brillans jaunâtres qui ne ſont que du ſpath cryſtalliſé & coloré par la diſſolution du fer; on n'y obſerve aucune régularité dans les différentes couches, & tout y porte les marques du plus entier & du plus affreux bouleverſement.

Les iſles de France & de Bourbon ne ſont pas les ſeules de ces parages qui aient ſouffert des effets des volcans: quelques pierres ponces rougeâtres apportées par M. Daprès de l'iſle Rodrigue, donnent lieu de croire que cette iſle eſt dans le même cas. Deux morceaux de laves apportés de Madagaſcar font auſſi conjecturer à M. Guettard que cette iſle pourroit avoir eu anciennement quelque volcan. Si l'on joint à ces obſervations celle qui eſt rapportée dans l'Hiſtoire de l'Académie *, de pierres ponces flottantes, dont la mer étoit couverte dans un eſpace de plus de cinq cens lieues entre le cap de Bonne-eſpérance & les iſles de Saint-Paul & d'Amſterdam, qui ne pouvoient y avoir été jetées que par quelque volcan ouvert au fond de la mer, on ſe convaincra aiſément que le fond de tout cet eſpace de mer eſt rempli de matières propres à s'enflammer.

* Voy. Hiſt. 1743, p. 32.

Les pierres qui ſont venues de l'iſle de l'Aſcenſion, & qui ſont parſemées de grains ferrugineux ou vitrifiés, de même

qu'une pierre ponce tirée de la même isle, & qui est parsemée de grains de verre & recouverte d'une espèce d'émail, donnent tout lieu de penser qu'elles sont aussi l'ouvrage du feu: on en peut dire autant de celles de l'isle de Saint-Jago la plus grande des isles du cap Vert, où il y a effectivement un volcan, & il résultera de toutes ces observations, que l'Afrique est en grande partie entourée d'isles qui contiennent des volcans actuellement enflammés, ou qui l'ont été autrefois.

Les mines sont la dernière partie que M. Guettard examine dans cet ouvrage. Une des plus curieuses est une mine de fer en boules de différentes grosseurs, qui ont depuis un pouce jusqu'à six de diamètre. Quoique ces boules soient pesantes, elles ont paru à M. Guettard autant terreuses que ferrugineuses: on en trouve à l'isle de France dont l'intérieur est plustôt gris que verdâtre; il en est aussi venu de Madagascar de plus singulières que les autres, car elles paroissent toutes composées d'autres petites boules ferrugineuses de la grosseur d'un pois. L'isle Rodrigue offre une espèce de mine de fer qui semble être composée de débris de boules pareilles aux précédentes, qui auroient été cassées, & ensuite irrégulièrement réunies. Enfin on trouve sur le bord de la mer, près du cap de Bonne-espérance, des amas de gravier quartzeux liés ensemble par une matière ferrugineuse, qui indiquent qu'il y a au Cap des mines de fer; & effectivement les Hottentots y en avoient découvert, même avant l'arrivée des Européens. Il est aussi venu de la Cochinchine quelques morceaux de mines de fer, parmi lesquels il s'est trouvé un morceau de mine de plomb ou d'antimoine.

Nous avons parlé plus haut d'une certaine terre venue de Galam, qu'on prenoit pour une mine d'or, à cause des paillettes brillantes & talqueuses qu'elle contenoit; il en est venu de pareilles du cap de Bonne-espérance, de l'isle de Bourbon, de l'isle de France, de Rio-Janeiro & de Madagascar: toutes ces terres sont plus ou moins remplies de paillettes qui paroissent dorées ou argentées, mais qui ne sont

réellement que du talc. On diroit preſque, à voir l'abondance de cette eſpèce de production, que la Nature auroit voulu ſe moquer de l'avarice & de la cupidité des hommes.

On trouve près du cap de Bonne-eſpérance, dans le voiſinage des bains chauds qui y ſont, du ſoufre de très-bonne qualité & parfaitement ſemblable à celui qu'on tire de différens endroits de l'Europe.

Il paroît, par tout ce que nous venons de rapporter, que le même ordre obſervé par M. Guettard dans les foſſiles d'une partie de l'Europe, de l'Aſie, de l'Afrique & de l'Amérique *, ſe retrouve aux autres extrémités de ces mêmes parties du Monde: on reconnoîtra ſans peine, à toutes les obſervations que nous avons rapportées, une bande ſchitteuſe & métallique qui, embraſſant la partie méridionale de l'Afrique & de l'Aſie, va par-deſſous la mer ſe prolonger en Amérique. On ſera même confirmé dans cette idée par le Mémoire envoyé par M. le Juge, de la Cochinchine; on y verra que ce Royaume abonde en tout ce qui conſtitue la nature de cette bande, qu'il n'eſt ſablonneux qu'au bord de la mer, qu'il n'a aucune des productions qui appartiennent aux bandes marneuſes, ou que s'il en a en quelques endroits, elles peuvent rentrer aiſément dans l'ordre propoſé par M. Guettard. Il ſeroit bien ſingulier que cet ordre ſe retrouvât ſi conſtamment ſuivi dans des pays ſi éloignés & ſous des climats ſi différens, ſi ce n'étoit celui de la Nature.

* *Voy. Hiſt. 1746, p. 105, 1750, p. 10, 1752, p. 12.*

SUR UNE

NOUVELLE CONSTRUCTION DE CANONS.

CEUX qui ſe ſont trouvés dans les occaſions où on emploie l'Artillerie, ſavent combien il ſeroit ſouvent à ſouhaiter que les pièces puſſent être aſſez légères pour être tranſportées facilement. On ſait que le célèbre Guſtave fit faire, pour une expédition particulière, des canons aſſez légers pour être portés par quatre ſoldats, & que ces pièces ſingulières

lui facilitèrent la victoire; mais le détail de la fabrique de ces canons n'est pas venu jusqu'à nous, & le problème de joindre à la légèreté des pièces une solidité suffisante, est encore à résoudre: M. d'Arcy en a tenté la solution, & voici de quelle manière il s'y est pris.

Il a fait faire un canon de quatre livres de balle, dont l'ame avoit le calibre ordinaire, mais qui ne conservoit son épaisseur qu'à la culasse & à son embouchûre; dans tout le reste de sa longueur, la pièce étoit diminuée de façon qu'elle n'avoit qu'environ un pouce & demi d'épaisseur, & qu'au sortir du tour elle ressembloit à une bobine. Le creux de cette bobine a été rempli par les circonvolutions d'une corde de six lignes de tour, composée de six torons formés chacun de trois fils; un morceau de cette même corde n'a rompu que sous un poids de 500 livres: en la roulant autour de la pièce, elle étoit toûjours chargée d'un poids de 150 livres, qui l'obligeoit de s'y appliquer également & de serrer assez pour résister à la poudre sans être assez tendue pour casser lors de l'explosion. Le canon a été entièrement couvert de plusieurs révolutions de cette corde passant les unes au dessus des autres, en plus grand nombre vers la culasse, & en plus petite épaisseur à son extrémité: en cet état, il ne pesoit pas 200 livres. On l'a chargé d'abord de 12 onces de poudre, ensuite de 16, & enfin de 20, qui est la charge ordinaire d'un canon de quatre livres, toûjours une bourre sur la poudre, un boulet & une bourre sur le boulet.

Le canon a parfaitement résisté aux deux premières épreuves; à la troisième, c'est-à-dire, avec 20 onces de charge, il n'a pas crevé, mais il a manqué par où M.rs Bouguer, du Hamel, Nollet & de Montigny, que l'Académie avoit nommés pour assister à ces expériences, avoient prévû qu'il manqueroit: la culasse s'est détachée du canon, & a été emportée à 15 ou 20 toises en arrière, pendant que la volée a été portée environ 18 pieds en avant.

On a examiné ce canon, & on a trouvé que le métal étoit comme guilloché à l'extérieur; les révolutions de la corde

étoient entrées dans le cuivre, mais beaucoup plus vers la culasse & beaucoup moins vers l'embouchûre, ce qui prouve à la fois la résistance que la corde avoit faite à l'effort de la poudre, & que cet effort diminue considérablement à mesure qu'on s'éloigne de la culasse.

M. d'Arçy a encore fait faire un petit canon de fer dont l'ame avoit 11 pouces & demi de longueur sur 8 lignes de diamètre; l'épaisseur du métal n'étoit que de $\frac{3}{5}$ de ligne, il a été fortifié par sept épaisseurs d'une ficelle qui avoit 2 lignes $\frac{1}{2}$ de circonférence, & qui a été tendue, en la roulant sur le canon, par un poids de 25 livres. Ce canon a résisté à une charge de 5 gros de poudre: sa superficie s'est trouvée guillochée, comme celle du premier, par l'impression de la ficelle; mais pour connoître de combien elle avoit augmenté la force & la résistance du métal, on l'a chargé, dépouillé de sa ficelle, & il a rompu sous la charge de 2 gros $\frac{1}{2}$; l'enveloppe avoit donc augmenté sa force de moitié. Toutes ces expériences donnent lieu d'espérer qu'on pourra parvenir à faire des canons portatifs & d'une solidité suffisante: on voit assez dans combien d'occasions des pièces de cette nature peuvent être utiles.

OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GENERALE.

I.

M. ARTURE, Médecin du Roi à Cayenne, a envoyé à M. de Reaumur les Observations suivantes sur l'espèce de ver nommé *Macaque*. Cet insecte est du genre de ceux qui se trouvent sous la peau des animaux, & qui y vivent jusqu'à leur transformation en mouches, de la sanie & du pus qu'ils y occasionnent. On en voit assez fréquemment sur l'espèce de singe qui est la plus commune en France, & c'est probablement de cet animal, qui se nomme en Langue du pays, Macaque, que

que le ver a pris ſon nom. On en rencontre auſſi ſur les chevaux, ſur les chiens, ſur les chats, ſur les oiſeaux, & même ſur les hommes; mais on n'en trouve guère que ſur des Nègres, des ſoldats, ou ſur quelques autres perſonnes mal-propres ou peu vêtues: il ne s'en voit jamais que ſur les parties découvertes; celles que les habits couvrent, en ſont toûjours exemptes. Il y a toute apparence que la mouche qui produit le ver, vient pondre ſon œuf ſous la peau de l'animal au moyen de quelque tarrière qui lui ſert à la percer & à conduire ſon œuf, & qu'elle prend le temps où elle le trouve endormi. L'inſecte éclos occaſionne une tumeur aſſez conſidérable, qui s'enflamme & donne la fièvre: on peut hâter la maturité de cette tumeur par les remèdes ordinaires; alors elle s'ouvre d'elle-même, & le ver s'y fait apercevoir par ſes mouvemens; mais il eſt ſouvent très-difficile de l'en tirer, quoiqu'il tienne à rien; & pour épargner des douleurs au malade, on ſe contente d'appliquer ſur la tumeur ouverte des feuilles de tabac ou de chou caraïbe, qui ſont périr le ver en peu de jours; alors il ſort avec la matière, & la plaie guérit aſſez promptement.

II.

Le 4 Novembre de cette année, ſur les 3 heures 25 minutes après midi, le Soleil étant chaud & brillant, on aperçut à Yvoy en Berry, terre appartenante à M. le Marquis de Putanges, une groſſe boule de feu accompagnée d'une longue queue de même matière, dont on ne voyoit pas la fin. Ce météore étoit placé entre le Nord & le Levant; il y demeura ſuſpendu à environ vingt pieds de terre pendant quelques ſecondes, après quoi il parut une groſſe fumée blanche qui s'éleva en l'air, & un moment après on entendit comme deux coups de canon. Ce feu ne cauſa aucun dommage, & le temps reſta fort clair tout le reſte de la journée.

III.

M. Ribaud, Curé de Saint-Chriſtophe près la Palice en Bourbonnois, a envoyé à M. l'Abbé Nollet la relation d'un autre phénomène du même genre. Le 4 Décembre 1753,

ſur les 3 heures après midi, le Soleil étant très-beau, on vit paroître près de l'horizon un météore en forme de fuſée-volante, qui ſembloit avoir 5 pouces de diamètre ſur un pied de longueur; elle paroiſſoit aller d'orient en occident d'une marche uniforme & directe: après avoir couru pendant un certain temps, elle ſe réduiſit en étincelles qui formèrent comme une très-belle plaque d'or. Des Bergers aſſurèrent depuis à M. Ribaud qu'ils l'avoient vûe tomber dans un étang à 300 pas de-là. Le chemin qu'elle avoit parcouru en l'air demeura marqué pendant 4 ou 5 minutes, par une trace de fumée noirâtre qui ſe diſſipa enſuite. A cette apparition ſuccéda lentement un bruit ſourd, & cependant aſſez fort, plus ſemblable à celui qui accompagne ordinairement les tremblemens de terre, qu'à celui du tonnerre: la fin de la journée fut très-belle.

IV.

Le 11 Juillet 1753, il s'éleva à Toul, ſur les 2 heures après midi, un orage accompagné de quelques coups de tonnerre qui ſembloient être éloignés. Immédiatement après parut une nuée longue & fort noire, venant du midi au nord, qui s'alongea ſur la ville, & de laquelle tomba une grêle monſtrueuſe par ſa groſſeur: un des grains, qui avoit cependant déjà perdu de ſa maſſe, fut trouvé de 25 lignes de longueur ſur 14 d'épaiſſeur & 18 de largeur; celui-ci étoit une eſpèce de parallélépipède; un autre, meſuré à l'inſtant de ſa chûte, avoit près de 3 pouces en tout ſens: on en a peſé un autre fort gros, qui s'eſt trouvé de 6 onces. Ces grêlons énormes étoient des polyèdres irréguliers, armés d'eſpèces de nervures formées par l'aſſemblage d'autres grêlons plus petits qui s'y étoient collés. L'intérieur du gros grêlon étoit blancheâtre, & auſſi dur que la glace ordinaire.

Ces gros grains étoient en petite quantité, & la nuée a paſſé aſſez vîte, ce qui a rendu le dommage beaucoup moindre qu'il n'auroit été ſans ces deux circonſtances: il y a eu cependant pluſieurs perſonnes & beaucoup d'animaux domeſtiques de tués ou bleſſés, faute d'avoir pû ſe mettre

assez promptement à l'abri. La nuée avoit à peine une demi-lieue de large; bien-tôt elle a été mêlée de pluie & a dégénéré en une grêle ordinaire. M. le Comte de Tressan a fait fondre plusieurs de ces grêlons dans un vase propre, & ayant fait évaporer l'eau qu'ils ont donnée, il n'est resté, sur une pinte d'eau, qu'environ deux grains & demi d'une terre insipide qui fermentoit avec les acides comme une terre absorbante. Cette relation est tirée d'une lettre de M. le Comte de Tressan, & d'un détail donné par M. Montignot, Chanoine de la Cathédrale de Toul, que M. le Comte de Custine, Correspondant de l'Académie à Nancy, lui a envoyé.

V.

M. Musschenbroeck a observé à Leyde un parhélie le 18 Octobre à 10 heures & un quart du matin; il étoit placé à même hauteur que le Soleil, qui étoit alors élevé de 18 degrés sur l'horizon, & au midi, c'est-à-dire, à la droite de cet astre dont il étoit éloigné d'environ 30 degrés. Le faux Soleil ne paroissoit pas plus brillant que ne l'est ordinairement le Soleil vû au travers des nuages, il étoit assez mal terminé & avoit à peu près le même diamètre que cet astre : de chaque côté du faux soleil partoit une queue lumineuse, qui s'étendoit horizontalement dans la longueur d'environ 25 degrés; la lumière en étoit très-vive à son origine, mais elle alloit toûjours en diminuant vers les extrémités où elle étoit à peine sensible: il partoit encore du faux soleil une troisième queue lumineuse, qui s'élevoit verticalement; celle-ci étoit plus large que les autres, elle avoit environ 12 degrés de longueur, & on y voyoit les sept couleurs de l'arc-en-ciel très-vives & très-faciles à distinguer, le rouge tourné vers le Soleil & le violet à l'opposite. Les couleurs de cette queue s'affoiblirent assez promptement & disparurent en peu de temps, laissant la queue lumineuse très-sensible, mais sans couleur.

A 47 degrés au dessus du Soleil paroissoit un arc lumineux d'environ 90 degrés, qui avoit pour centre le zénith, dont la convexité étoit tournée du côté du Soleil, & qui avoit la

largeur & les couleurs d'un arc-en-ciel ordinaire, très-vives & très-bien diſtinguées, le rouge tourné vers le Soleil & le violet vers le zénith. L'air, pendant la durée de ce phénomène, n'étoit pas abſolument ſerein, on y remarquoit un brouillard clair & quelques petits nuages blancs; il n'y avoit preſque point de vent, mais après midi il ſe leva au ſud-oueſt & devint extrêmement violent pendant la nuit.

V I.

Pluſieurs Phyſiciens ont penſé que le verre, ou du moins les matières qui approchent de l'état de vitrification, étoient abſolument néceſſaires pour faire avec ſuccès l'expérience de Leyde: voici cependant des expériences qui prouvent évidemment le contraire. Un des amis de M. du Tour, Correſpondant de l'Académie, lui ayant apporté une feuille de talc de Moſcovie, matière qui, comme on ſait, n'a rien de commun avec le verre que la tranſparence, & qui n'eſt pas même ſuſceptible de vitrification, il lui vint en penſée d'eſſayer ſi cette feuille ne pourroit pas être ſubſtituée au carreau de vitre qu'emploie M. Franklin: pour cela il plaça la feuille de talc ſur l'extrémité de la barre électrique & poſa deſſus les doigts d'une main, de façon que la feuille étoit entre cette main & la barre; il eſſaya enſuite de tirer avec l'autre main une étincelle de la barre, & reſſentit une commotion des plus vives. La feuille de talc fut enſuite placée entre deux lames de métal qu'elle débordoit beaucoup en tout ſens, & dont celle de deſſous touchoit à la barre: M. du Tour mit ſur celle de deſſus une carte à jouer, & y ayant appuyé une des extrémités d'un gros fil de fer coudé, il approcha l'autre de la barre, & il partit à l'inſtant une étincelle foudroyante qui perça la carte; ſept à huit autres le furent ſucceſſivement, mais l'expérience n'alla pas plus loin, & quoique l'électricité de la barre ſe ſoûtînt la même, M. du Tour ne put réuſſir ni à percer des cartes, ni même à faire l'expérience de Leyde. Le lendemain, en examinant la feuille de talc, il s'aperçut qu'il y avoit quelques fêlures & deux petits trous; il la mit alors ſur la barre, & appuyant le doigt ſur une partie de la

feuille éloignée des trous & exempte de fêlures, il tira de l'autre main une étincelle & se procura la commotion; mais malgré l'attention qu'il eut à ne placer entre les deux lames de métal que des parties de la feuille de talc éloignées des trous & des fêlures, il ne put réussir à percer la carte: alors il retrancha de la feuille tout ce qui étoit fêlé ou troué, & la réduisit à n'avoir que trois pouces un quart de longueur sur deux pouces & demi de largeur; il en dora de part & d'autre le milieu, laissant tout autour une bande non dorée. Dans cet état elle a été employée avec succès, tant pour opérer la commotion de Leyde, que pour faire percer la carte par l'étincelle foudroyante. Que devient dans cette circonstance la figure attribuée aux pores du verre, & qu'on ne peut, sans de bien fortes preuves, supposer à ceux d'une matière dont la nature est si différente?

VII.

L'Académie a déjà rendu compte au Public de plusieurs tentatives qui avoient été faites pour guérir des paralytiques par le moyen de l'électricité. Voici enfin une guérison très-complète d'une paralysie, à la vérité singulière, & par sa cause, & par le siége qu'elle occupoit. Une fille âgée de 13 à 14 ans, étant seule dans sa maison, entendit frapper rudement à la porte; la peur la saisit, & elle tomba dans de violentes convulsions. Ce mal ne fut pas plustôt appaisé, qu'il fut suivi d'une espèce de paralysie très-extraordinaire, qui la privoit de l'usage de la main & de l'avant-bras, sans affecter le bras ni l'épaule. La cuisse & le pied étoient aussi impotents, sans que la jambe fût attaquée: la langue sur-tout étoit retirée en dessous sans aucun mouvement, & par-dessus tout cela cette fille tomboit très-fréquemment dans des accès d'épilepsie. Ces fâcheux symptomes cédèrent aux remèdes, mais la langue demeura obstinément dans une inaction totale. Lorsqu'on vouloit en redresser la pointe avec les doigts, on ne le pouvoit qu'avec peine; & dès qu'on la laissoit libre, elle reprenoit sa première forme avec vivacité. M. Allaman, qui la vit en cet état, jugea que si l'électricité pouvoit avoir quelque vertu,

ce devoit être dans cette occaſion, & ſur un ſujet d'ailleurs bien ſain. Il électriſa donc la malade, en tirant des étincelles de ſa langue : dès le premier jour il crut y remarquer quelque mouvement; le lendemain, l'expérience ayant été répétée, le mouvement ſut très-ſenſible. A la quatrième expérience la langue s'étoit aſſez déroulée pour prendre la figure d'un pont; à la dixième, après une ſuite de progrès très-viſibles, la malade parvint à la redreſſer entièrement; à la douzième elle la tira hors de ſa bouche, & commença à parler imparfaitement & en bégayant : ſept ou huit électriſations conſécutives, & l'exercice qui vrai-ſemblablement ne manqua pas, lui rendirent enfin le libre uſage de la parole tel qu'elle l'avoit eu avant ſa maladie. Voilà donc une guériſon entièrement dûe à l'effet de l'électricité : on peut y joindre celles que M. le Roy a opérées, l'une ſur un Correſpondant de l'Académie tourmenté d'un violent mal de dents, & l'autre ſur un Profeſſeur de Straſbourg, attaqué de la ſurdité, qui tous deux ont été guéris par l'électricité qu'il leur a appliquée.

V I I I.

Voici un effet de l'électricité bien différent, & qui fait voir avec combien de prudence on doit s'expoſer aux expériences nouvelles en cette matière. Le 6 Août 1753, M. Richmann, de l'Académie impériale de Péterſbourg, & Profeſſeur de Phyſique expérimentale dans la même ville, fut tué en examinant de trop près un appareil qu'il avoit dreſſé pour recevoir l'électricité des nuées orageuſes. Le ſieur Sokolow, Graveur de l'Académie, qui étoit alors avec lui, & l'aidoit à faire les expériences, a dit qu'il avoit vû un globe de feu bleuâtre, gros comme le poing, s'élancer de l'appareil vers le front de M. Richmann qui en étoit alors éloigné d'environ un pied. M. Sanchez, qui a écrit cet accident à M. l'Abbé Nollet, dit qu'à l'inſpection du cadavre on remarqua extérieurement des traces comme de brûlure; il y en avoit une au front, ſans cependant que les cheveux euſſent été brûlés; deux autres paroiſſoient aux deux côtés de la poitrine & la dernière étoit au pied gauche, dont le ſoulier avoit

été déchiré. A l'ouverture du corps, on trouva la partie poſté-rieure du poulmon noirâtre & farcie de ſang ; la partie membraneuſe de la trachée-artère étoit comme uſée : en preſſant les bronches, il ſortit du ſang écumeux de la trachée-artère comme il en étoit ſorti lorſqu'on avoit remué le corps après la mort. Le cœur étoit en bon état, mais les vaiſſeaux de la partie poſtérieure des inteſtins grêles, principalement ceux du duodenum, & tout le pancréas, étoient remplis & gorgés de ſang : le reſte du corps étoit dans ſon état naturel.

Il eſt plus que vrai-ſemblable que cette mort a été l'effet d'une très-forte électricité, communiquée à la verge de fer par les nuées orageuſes; & ſi on joint à ce terrible accident l'expérience rapportée par M. de Romas*, on ſera certainement peu tenté de s'expoſer ſans précaution à l'action d'une matière dont nous ſommes encore ſi peu les maîtres de prévoir & de modérer les effets.

* *Sav. étrang. Tome II, page 393.*

I X.

M. Baux, Médecin à Nîmes, a communiqué à M. de Reaumur l'expérience ſuivante. Le 23 Juillet 1753, vers 7 heures du ſoir, le Soleil ayant ceſſé de donner dans ſon jardin, il y ſuſpendit, à une branche d'oranger, un thermomètre; il en ſuſpendit un pareil, de manière qu'il fût plongé dans l'eau d'un baſſin expoſé au midi, & que le Soleil avoit échauffée. Demi-heure après, il retira de l'eau ce dernier thermomètre, & vit que la liqueur étoit deſcendue au 20e degré, tandis que celle du thermomètre attaché à la branche d'oranger étoit au 22e. Il ſuſpendit alors, au même endroit celui qu'il avoit tiré de l'eau, comptant bien d'en voir remonter la liqueur au 22e degré, comme elle ſembloit devoir faire, l'inſtrument paſſant dans un air plus chaud que l'eau d'où il ſortoit; mais il fut bien ſurpris de la voir, au contraire, deſcendre en 2 ou 3 minutes juſqu'au 17e, où elle reſta comme ſtationnaire pendant 2 ou 3 autres minutes, après quoi elle remonta, dans l'eſpace de 20 ou 25 minutes, au 21e degré, terme auquel étoit deſcendue alors la liqueur du thermomètre attaché à la branche d'oranger. L'expérience

a été répétée en différens temps & en différens lieux, & toûjours avec le même ſuccès. Ceci revient à l'idée de raſraîchir les liqueurs en ſuſpendant à l'air le vaſe qui les contient, enveloppé d'un linge mouillé, dont nous avons parlé en 1749 *, d'après M. de Mairan, au moyen de laquelle il donne la raiſon d'une pratique à peu près ſemblable, uſitée dans pluſieurs endroits de l'Inde.

* *Voy. Hiſt. 1749, p. 75.*

Voy. Mém. page 35.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires,

L'Hiſtoire des maladies épidémiques de 1753, obſervées à Paris en même temps que les différentes températures de l'air. Par M. Malouin.

Page 552.

Les Obſervations Botanico-météorologiques faites en 1752 à Denainvilliers. Par M. du Hamel.

Page 589.

Et les Obſervations météorologiques faites en 1753 à l'Obſervatoire royal.

CETTE année parut un Ouvrage de M. l'Abbé Nollet, intitulé: *Lettres ſur l'E'lectricité, dans leſquelles on examine les dernières découvertes qui ont été faites ſur cette matière, & les conſéquences que l'on en peut tirer.*

M. l'Abbé Nollet s'eſt propoſé de rendre compte au Public, dans les neuf Lettres qui compoſent cet Ouvrage, de pluſieurs découvertes nouvellement faites ſur l'électricité, & en particulier des expériences de M. Franklin ſur l'électricité des nuées orageuſes, d'examiner avec ſoin les conſéquences qu'on en peut légitimement tirer, & d'en détruire d'autres que quelques Phyſiciens ont cru pouvoir en déduire.

La première lettre de M. l'Abbé Nollet eſt uniquement deſtinée à donner une légère idée de l'ingénieuſe application faite de nos jours de l'électricité aux phénomènes du tonnerre, & à en donner une hiſtoire abrégée. M. Franklin, Anglois, habitant de Philadelphie en Penſilvanie, ayant répété pluſieurs expériences de l'électricité, & s'étant occupé de cette matière pendant quelques années, conçut à ce ſujet quelques idées ingénieuſes qu'il appuya de pluſieurs expériences. Il écrivit

écrivit le tout en différentes lettres & en différens temps à M. Collinſon, ſon ami, Mèmbre de la Société royale de Londres: celui-ci raſſembla ces morceaux ſéparés & les publia en anglois; bien-tôt après il fut traduit en notre langue & publié par M. d'Alibard, qui y joignit une hiſtoire abrégée de l'électricité. Cet Ouvrage fut d'autant mieux accueilli, qu'un ami de M. d'Alibard offrit aux Curieux d'en répéter devant eux les expériences, dont la pluſpart parurent abſolument nouvelles, quoiqu'un grand nombre de ces expériences eût déjà été publié dans divers Ouvrages précédemment publiés en Angleterre, en France ou en Allemagne. Les ſpectateurs, qui n'avoient pas lû ces Ouvrages, étoient dans le même cas que M. Franklin, qui probablement n'en avoit pas encore entendu parler.

Entre les idées neuves & hardies que le génie avoit fournies à M. Franklin, une des plus ſingulières eſt celle d'attribuer les phénomènes du tonnerre à l'électricité; & quoiqu'il eût été prévenu ſur ce point en Europe par M. l'Abbé Nollet, cependant on ne peut lui diſputer la gloire d'avoir pouſſé plus loin que perſonne cette idée, dont il ne devoit avoir pour lors aucune connoiſſance.

De ce principe, & de l'expérience faite par M. Franklin, que les corps pointus non électriques tirent de plus loin le feu de ceux qui ſont électriques, que des corps pareils terminés par une tête ronde, il oſa conclurre que des pointes de fer, placées dans des endroits élevés, pourroient, ſans exploſion, ſoûtirer, pour ainſi dire, le feu des nuées électriques & le tranſmettre à la terre où il ſe trouveroit comme abſorbé; & que d'un autre côté, ſi ces pointes étoient iſolées par le moyen d'un gâteau de réſine, de cordons de ſoie, de ſoûtiens de verre qui puſſent empêcher ce feu de paſſer plus loin, elles s'en chargeroient, donneroient des étincelles à l'approche des corps non électriques, & feroient à peu près tout ce que fait la bouteille de l'expérience de Leyde. Quelque facile à faire que fût cette expérience, M. Franklin ne l'a point faite; mais ce qu'il avoit négligé de tenter à

Philadelphie, l'a été en France avec ſuccès. M. d'Alibard l'a exécuté le premier à Marly-la-ville, village à environ ſix lieues au nord de Paris : la même expérience a été enſuite répétée à l'Obſervatoire & en différens endroits de la ville de Paris, & toûjours avec le même ſuccès; la barre a toûjours donné des étincelles plus ou moins vives à l'approche des nuées orageuſes, ſouvent même lorſqu'il n'y en avoit point*.

* Voy. Hiſt. 1752, p. 9.

De ces expériences, il ſuit évidemment que le feu électrique répandu dans les nuées, ou même dans l'air, paſſe dans les corps qui ſont propres à le recevoir, & que ſi ces corps ſont iſolés, ils s'en chargent au point de donner des étincelles plus ou moins vives à l'approche des corps non électriques, & quelquefois de donner d'eux-mêmes des aigrettes lumineuſes; mais de ce que le feu électrique d'une nuée enfile la route des pointes qu'on lui expoſe, doit-on conclurre avec la même certitude que ces pointes ſont un moyen ſuffiſant pour en dépouiller cette nuée? non ſans doute : il n'y a nulle proportion entre le feu électrique que contient une nuée de pluſieurs lieues d'étendue, & ſouvent même tout l'air qui nous environne, & la petite portion de ce feu qui peut s'échapper par le moyen d'une barre de fer; cette quantité n'eſt pas plus capable d'épuiſer une nuée de ſon feu, qu'une ſaignée faite par une petite rigole le ſeroit de deſſécher une grande inondation : tout ce qu'on en peut légitimement conclurre, c'eſt que ſi l'art des hommes a pû, non ſeulement leur dévoiler la véritable cauſe du tonnerre, mais encore leur procurer le moyen de le toucher & de l'avoir en leur diſpoſition, leur raiſon les doit engager pluſtôt à en uſer avec prudence, de peur d'être expoſés à s'en repentir, comme il eſt déjà arrivé à quelques Phyſiciens, qu'à s'imaginer qu'il eſt en leur pouvoir de deſarmer les nuées orageuſes. Non ſeulement, ſelon M. l'Abbé Nollet, on doit traiter avec prudence l'électricité que nous fournit le tonnerre, mais il eſt même de la ſageſſe de ne ſe fier qu'avec précaution à l'électricité qui eſt excitée par le frottement des globes de verre : ſouvent ces vaiſſeaux éclatent, ſe briſent d'eux mêmes au premier

tour de roue, ſans qu'on puiſſe attribuer leur rupture à d'autres cauſes qu'à l'action du fluide électrique dans leurs pores. M. l'Abbé Nollet avertit donc que quand on ſe ſert d'un vaiſſeau neuf, on doit le faire frotter quelque temps avec des couſſinets avant que de le frotter avec la main, afin d'être aſſuré qu'il n'eſt pas de ceux qui ne peuvent ſoûtenir l'action du fluide électrique ſans ſe briſer.

La ſeconde Lettre, & les cinq qui la ſuivent, ſont adreſſées à M. Franklin même, auquel M. l'Abbé Nollet fait part d'abord de ſa manière d'expliquer les phénomènes électriques par la ſuppoſition des *affluences* & des *effluences* ſimultanées. Ce principe, que nous avons expoſé en 1745*, d'après M. l'Abbé Nollet, a toûjours ſi bien répondu aux expériences qui ont été faites depuis, qu'il a été adopté par la plus grande partie des Phyſiciens de l'Europe, deſquels par conſéquent M. l'Abbé Nollet a le ſentiment à défendre. Il propoſe donc à M. Franklin d'examiner les fondemens de cette hypothèſe dans deux de ſes ouvrages qu'il lui envoie, le premier, connu ſous le titre d'*Eſſai ſur l'Électricité des corps*, duquel nous avons parlé en 1746 *, & le ſecond, ſous celui de *Recherches particulières ſur les cauſes des Phénomènes électriques*, dont nous avons rendu compte en 1748.* Nous n'entrerons donc ici dans aucun détail, priant le lecteur de vouloir bien recourir à ce que nous avons dit ſur cette matière aux endroits cités.

* Voy. Hiſt. 1745, p. 4.

* Voy. Hiſt. 1746, p. 25.

* Voy. Hiſt. 1749, p. 88.

La troiſième Lettre eſt employée à examiner la nature de la matière électrique. M. l'Abbé Nollet penſe avec preſque tous les Phyſiciens de l'Europe, que cette matière ne diffère point de celle du feu élémentaire. Il paroît par les premières lettres de M. Franklin, qu'il avoit d'abord été de la même opinion; mais il a depuis prétendu que cet élément devoit être diviſé en deux eſpèces, dont l'une reſtoit deſtinée, à l'ordinaire, à produire la chaleur, l'inflammation, &c. & l'autre étoit réſervée aux phénomènes électriques. Les raiſons qui peuvent l'avoir porté à ſuppoſer deux matières du feu, paroiſſent à M. l'Abbé Nollet ſe pouvoir réduire à deux; la première, que les effets de l'électricité ſe paſſent ſouvent ſans chaleur;

& la ſeconde, que le feu ordinaire pénètre dans toute leur épaiſſeur quelques corps que M. Franklin croit impénétrables à la matière électrique.

La première de ces raiſons ne paroît nullement concluante à M. l'Abbé Nollet: quand on ſeroit certain, par exemple, que dans cette expérience où l'or eſt comme incorporé dans le verre par l'effet de l'Electricité, il ſe ſeroit fait une véritable fuſion de ce métal, M. Franklin ne ſeroit pas en droit de nommer cette eſpèce de fuſion *froide*, parce qu'immédiatement après, le verre ne fait ſentir au doigt qui le touche aucune ſenſation de chaleur; il s'enſuivroit ſeulement que cette opération auroit été trop prompte pour communiquer au verre un degré ſenſible de chaleur, comme il arrive aux étincelles qu'on tire d'un briquet avec un caillou, qui bien que fondues & même ſcorifiées, comme on peut le voir aiſément en regardant à la loupe celles qu'on a reçûes ſur un papier, ſont cependant aſſez tôt refroidies pour ne donner aucune ſenſation de chaleur à ceux qui les touchent immédiatement après qu'elles ont été tirées: d'ailleurs, lorſqu'on fait percer des cartes ou du papier par les étincelles électriques, on les trouve preſque toûjours rouſſies & comme brûlées, ce qui certainement n'a pû ſe faire ſans chaleur.

La ſeconde raiſon, que M. Franklin tire de l'impoſſibilité où il ſuppoſe le fluide électrique de traverſer le verre, paroît encore moins ſolide à M. l'Abbé Nollet; elle n'eſt, ſelon lui, qu'une ſuppoſition purement gratuite, le reſte de cette lettre & toute la ſuivante ſont employées à détruire cette prétendue imperméabilité.

Si le verre pouvoit être traverſé par le fluide électrique, dit M. Franklin, jamais on ne pourroit charger la bouteille de l'expérience de Leyde en la tenant ſur la main, puiſque tout le fluide qu'elle recevroit du conducteur, paſſeroit au travers de la bouteille dans la main qui la ſoûtient, & ſe diſſiperoit continuellement. Mais il ne fait pas attention qu'il n'eſt nullement néceſſaire, pour que la bouteille ſe charge, que le fluide électrique ne puiſſe abſolument la pénétrer; il ſuffit

qu'il la pénètre aſſez difficilement pour qu'elle en reçoive du conducteur plus qu'elle n'en laiſſe échapper, & c'eſt préciſément, ſelon M. l'Abbé Nollet, ce qui arrive dans cette expérience; le fluide électrique y eſt retenu, non par l'impoſſibilité, mais par la difficulté d'en ſortir, à peu près comme le mercure peut être contenu dans un vaſe de bois ou dans une peau, quoiqu'avec une preſſion ſuffiſante il puiſſe s'échapper de l'un & de l'autre.

M. Franklin n'a garde de s'en tenir à ce moindre degré de perméabilité que M. l'Abbé Nollet reconnoît dans le verre à l'égard du fluide électrique, il prétend que la texture du verre refuſe abſolument tout paſſage à ce fluide; ſes pores ſont, ſelon lui, de petits entonnoirs dont l'ouverture eſt à la ſurface du verre, & dont les pointes qui ſe rencontrent vers le milieu de ſon épaiſſeur, ſont trop étroites pour donner paſſage au feu électrique, quoiqu'elles laiſſent aiſément paſſer les parties du feu ordinaire: le fluide électrique ne peut donc que s'engager dans ces pores, ſans qu'il lui ſoit poſſible d'en ſortir. Mais qui ne voit que tout ceci n'eſt qu'une ſuppoſition gratuite, imaginée pour ſervir de preuve à une autre ſuppoſition gratuite? Il y a plus, cette texture attribuée au verre ne peut quadrer avec les idées de la ſaine Phyſique: on ſait que les pores de toute matière dilatée par le feu ſe reſſerrent d'abord à l'extérieur, & obligent par-là ceux de l'intérieur à demeurer plus ouverts, ce qui doit donner aux pores du verre une figure abſolument oppoſée à celle que leur attribue M. Franklin.

Une autre expérience que rapporte M. l'Abbé Nollet, ne paroît pas plus favorable à cette opinion. Une plume ou un autre corps léger enfermé dans un vaiſſeau de verre vuide d'air & ſcellé hermétiquement, obéit à tous les mouvemens que lui communiquent les écoulemens électriques d'un tube frotté qu'on lui préſente; & des corps légers contenus dans un vaſe de verre profond & couvert d'un carreau de verre, ſont attirés par une boule électrique qu'on préſente au deſſus. Or, en ſuppoſant le verre imperméable au fluide électrique, comment concevoir que dans les deux expériences dont nous

venons de parler, l'action du tube & de la boule électriques puiſſe ſe communiquer à des corps qui en ſont ſéparés abſolument par du verre? En vain diroit-on avec les partiſans de M. Franklin, que le fluide électrique, forcé dans les pores ou entonnoirs extérieurs du verre, oblige une portion de celui qui étoit dans les entonnoirs intérieurs à en ſortir; il n'en réſulteroit jamais d'autre effet que d'éloigner les corps légers du point où on préſenteroit le corps électrique, & l'expérience montre qu'en bien des cas ils ſont au contraire attirés vers ce point.

Le carreau de verre doré en partie, & la bouteille électrique de Leyde, ne fourniſſent pas moins de preuves de la tranſmiſſion du fluide électrique au travers du verre: la ſurface oppoſée à celle qui reçoit l'électricité, s'électriſe elle-même au point d'électriſer & de mettre en mouvement les petits corps qui y ſont poſés, & de donner, lorſqu'on en approche, des étincelles très-vives & très-piquantes. Si donc, comme le veut M. Franklin, ces marques d'électricité ne ſont dûes qu'au feu électrique contenu dans la ſurface oppoſée à celle qu'on électriſe, & qui en eſt chaſſé par une force répulſive qu'il attribue à celui qui vient du conducteur, comment concevoir qu'une auſſi petite quantité de matière puiſſe entretenir l'électricité pendant des heures entières que M. l'Abbé Nollet a ſoûtenu l'électriſation?

La perméabilité du verre au fluide électrique eſt encore prouvée plus directement par quelques expériences que rapporte M. l'Abbé Nollet dans cette Lettre; mais, comme nous en avons déjà parlé d'après lui à l'occaſion d'un de ſes Mémoires, * nous prions le Lecteur de vouloir bien recourir à ce que nous en avons dit.

* *Voy. ci-deſſus, p. 9.*

L'expérience de Leyde fait la matière de la cinquième Lettre. M. l'Abbé Nollet penſe que tout conſiſte, dans cette expérience, à électriſer fortement un corps qui, comme le verre, la porcelaine, puiſſe être touché pendant quelque temps ſans perdre ſon électricité; que comme les corps dont nous venons de parler s'électriſent difficilement par communication,

il faut y faciliter l'entrée du fluide électrique, soit en remplissant en partie le vase d'eau, soit en substituant à l'eau quelqu'autre matière propre à transmettre l'électricité, soit enfin en ôtant simplement l'air qui se trouve entre le verre & le conducteur; qu'enfin la commotion qu'on éprouve dans cette expérience, vient de ce que le fluide électrique contenu dans la personne qui la fait, est choqué vivement & en même temps de deux côtés opposés par celui qui vient du conducteur & celui qui sort de la bouteille électrisée.

M. Franklin pense au contraire que dans l'expérience en question, le pouvoir de donner le choc ou la commotion, réside uniquement dans le verre & non dans l'eau; qu'autant que la bouteille acquiert de feu électrique par dedans, autant elle en perd par dehors, en sorte que lorsqu'elle est chargée, la surface intérieure est prête à perdre ce qu'elle en a de trop, & l'extérieure à reprendre ce qui lui en manque; que ce passage ne peut se faire en traversant l'épaisseur du verre, mais en repassant au conducteur par la même route qui l'avoit amené dans la bouteille, & de-là à la surface extérieure par la communication qu'on lui ouvre en tirant l'étincelle. Ce sont toutes ces assertions que M. l'Abbé Nollet examine dans sa Lettre.

Il ne demeure premièrement point d'accord que l'eau, ou les autres corps qu'on met dans la bouteille de l'expérience de Leyde, ne s'électrisent point; bien loin de-là, il a souvent observé que l'eau, transvasée de cette bouteille dans une autre qui n'étoit point électrique, électrisoit cette dernière au point de la mettre en état de faire sentir la commotion: & afin qu'on ne croie pas que l'électricité n'ait fait, dans cette occasion, que passer d'une bouteille à l'autre le long du filet d'eau, M. Bose a électrisé plusieurs personnes convenablement isolées, en leur jetant d'assez loin de l'eau de la bouteille électrique. Si M. Franklin a trouvé cette eau transvasée sans électricité, c'est qu'il a omis quelque circonstance nécessaire à la réussite de l'expérience; & s'il a trouvé la bouteille vuide encore électrique, il ne faut s'en prendre qu'à ce que le verre devient, dans cette occasion, beaucoup plus électrique

que l'eau: il paroît même à M. l'Abbé Nollet que dans cette expérience, le fluide électrique reçoit dans le verre une force & une action singulières qu'il n'est pas aisé de définir, & qu'il est encore moins facile d'expliquer.

La seconde proposition de M. Franklin, dans laquelle il avance que le verre qu'on électrise perd autant de feu par une de ses surfaces qu'il en reçoit par l'autre, ne paroît pas à M. l'Abbé Nollet mieux prouvée que la précédente. L'Ouvrage de M. Franklin ne contient, selon lui, aucune preuve directe de cette assertion; plusieurs des expériences qu'il propose n'ont pas des résultats constans, & celles qui en ont de tels ne prouvent rien en faveur du système, qu'elles ne prouvent également en faveur des effluences & des affluences simultanées.

L'expérience par laquelle M. Franklin veut faire voir l'inégalité du feu électrique dans les deux surfaces de la bouteille, est défectueuse par une circonstance. Il pose cette bouteille sur de la cire ou sur du verre: or, étant ainsi placée sur un corps originairement électrique, elle perd nécessairement sa vertu, & plus par la surface extérieure qui y touche, que par l'intérieure qui en est éloignée de toute l'épaisseur du verre. La différence entre l'électricité des deux surfaces n'est dûe qu'à cette circonstance, & si on tient la bouteille à la main ou qu'on la pose sur du métal, elle ne s'observe plus. Il n'est pas plus vrai que le bas de la bouteille n'ait point d'atmosphère électrique; elle repousse par cet endroit, quoique foiblement, les corps légers qu'on lui présente, & qui se sont électrisés en touchant le fil de fer plongé dedans.

Le jeu de la balle de liége suspendue entre ce fil de fer & celui qui s'élève du bas de ce vaisseau par dehors, ne prouve nullement que la surface extérieure soit électrisée *en moins*, ou qu'elle ait perdu son fluide électrique: si on en doutoit, l'expérience de M. l'Abbé Nollet pourroit bientôt en convaincre. Il a pris une bouteille électrique, de laquelle par conséquent la surface extérieure étoit dénuée de feu électrique & ne pouvoit qu'en recevoir, & la tenant par

par le crochet, il lui a préſenté une petite feuille de métal, ſuſpendue à une ſoie, & il a obſervé qu'elle ſe tient toûjours éloignée de la bouteille, contre ce qui devoit arriver dans le ſyſtème de M. Franklin, ſuivant lequel un corps non électrique ou électrique *en plus* doit néceſſairement être attiré par celui qui l'eſt *en moins.* Il ſeroit inutile de dire qu'en tenant la bouteille par ſon crochet, on enlevoit à la ſurface intérieure la quantité ſurabondante de ſon feu électrique, & que par-là on mettoit l'extérieure en état de recevoir celui qui étoit contenu dans les corps environnans; car dans ce cas même, le courant de ce fluide qui ſe précipiteroit ſur la bouteille, auroit dû entraîner la feuille de métal vers ſa ſurface.

On doit donc néceſſairement conclurre que toutes les ſurfaces de la bouteille de Leyde ſont entourées d'une atmoſphère de rayons électriques, & qu'on n'eſt nullement fondé à croire que le verre qu'on électriſe perde autant de ſon feu par une des ſurfaces, qu'il en reçoit par l'autre.

Il n'eſt point impoſſible, comme le prétend M. Franklin, de charger la bouteille électrique entourée par en bas d'une feuille de métal qui communique au crochet par un fil de fer; & ſi elle ſe charge en ce cas plus difficilement, il eſt aiſé d'en trouver la cauſe. La matière électrique qui vient du conducteur, & qui pénètre plus aiſément le métal que le verre, enfile la route du fil de fer qui communique à l'enveloppe de métal, & ſe diſſipe par-là en grande partie; ce qui eſt ſi vrai, que ſi l'on fait cette expérience dans l'obſcurité, on voit ce fil de fer tout hériſſé d'aigrettes lumineuſes & bruyantes, & dont l'impreſſion ſur la main qu'on leur préſente, ne permet pas de méconnoître la direction.

La petite lueur qui paroît entre les doigts de deux ou de pluſieurs perſonnes qui font l'expérience de Leyde ſans ſe toucher, mais en ſe préſentant ſeulement la main à la diſtance de quelques pouces, & celle qu'on voit paroître aux filets dorés de la couverture des livres, lorſqu'on les fait entrer dans le cercle de communication, ne prouvent en aucune manière, ſelon M. l'Abbé Nollet, que le feu électrique paſſe

de la partie ſupérieure de la bouteille à la partie inférieure; il n'y voit au contraire que l'effet bien marqué des deux courans oppoſés de fluide électrique, qui ſe choquent & s'enflamment par cette colliſion.

M. Franklin propoſe encore dans ſon Ouvrage deux expériences, ſur leſquelles il compte beaucoup, pour prouver que l'une des ſurfaces du verre perd autant de ſon feu que l'autre en acquiert de nouveau.

Dans la première il frotte le globe avec un couſſin iſolé par un carreau de glace, & ayant tout diſpoſé pour l'expérience de Leyde, il remarque que la fiole, quoiqu'enveloppée par en bas d'une bande de métal & ſoûtenue ſur la main d'un homme, ne ſe charge pas; il fait enſuite communiquer l'enveloppe de métal avec le couſſinet par une chaîne, & alors elle ſe charge, dit-il, avec ſon propre feu, nul autre ne pouvant y entrer.

M. l'Abbé Nollet ayant répété l'expérience dans les deux cas, a trouvé que dans le premier la bouteille s'eſt chargée pluſieurs fois aſſez pour donner une commotion ſenſible: il faut donc que M. Franklin ait été trompé par quelque circonſtance particulière qui ait empêché ſa bouteille de s'électriſer. Dans le ſecond cas, la bouteille ſe charge difficilement, mais il n'eſt nullement prouvé que ce ſoit avec ſon propre feu: la chaîne & le globe ne peuvent, ſelon M. l'Abbé Nollet, tirer de l'air environnant plus qu'il n'en faut pour communiquer à la bouteille la foible électricité qu'elle reçoit.

Dans la ſeconde expérience, M. Franklin ſuſpend au conducteur deux balles de liége, & faiſant enſuite l'expérience de Leyde avec un fil de fer touchant d'un bout l'enveloppe de métal de la bouteille, & de l'autre le bout du conducteur, il obſerve que les deux balles n'ont point été électriſées; d'où il conclud que le conducteur n'eſt entré pour rien dans l'exploſion, & que tout s'eſt paſſé du dedans au dehors de la bouteille par la communication du fil de fer.

Mais il eſt aiſé, ſelon M. l'Abbé Nollet, de ſe convaincre du contraire; il n'y a qu'à faire ſoi-même la fonction de

conducteur, & ſuſpendre à ſes bras les balles de liége; la commotion qu'on reſſentira, ſera une preuve ſans replique que le conducteur n'eſt pas oiſif dans cette occaſion, & ſi les balles ne s'électriſent point, c'eſt que la commotion de l'expérience de Leyde n'eſt pas une électriſation: bien loin de-là, il eſt évident que le mouvement rétrograde imprimé par le choc aux deux courans de matière électrique, doit faire abſolument ceſſer les affluences & les effluences, dans le jeu deſquelles réſide, ſelon M. l'Abbé Nollet, toute la vertu électrique. Enfin l'expérience du matras ſcellé hermétiquement, dont nous avons parlé ci-devant, prouve évidemment que la communication extérieure d'une ſurface à l'autre eſt tout-à-fait inutile pour l'expérience de Leyde. *Voy. ci-deſſus page 11.*

Enfin M. Franklin avance que le fluide électrique ſort toûjours de la bouteille par où il y eſt entré, par le crochet s'il y eſt entré par le crochet, par l'enveloppe s'il y eſt entré par l'enveloppe, &c. en ſorte que ſi l'on prend de chaque main une bouteille qui ait été chargée par le crochet, & qu'on approche les deux crochets l'un de l'autre, on n'aura ni étincelle ni commotion. Le contraire eſt cependant arrivé à M. l'Abbé Nollet, & en obſervant toutes les circonſtances preſcrites, il a vû partir l'étincelle & il a reçû une commotion aſſez vive: il faut donc encore que dans cette occaſion l'effet ait manqué entre les mains de M. Franklin par quelque cauſe qui nous eſt inconnue. M. l'Abbé Nollet a tenté de trouver des veſtiges de la route du feu électrique, & il les a effectivement aperçûs dans les bavures & les marques de brûlures que nous avons déjà dit qu'on aperçoit ſur les cartons percés par les étincelles électriques, & qui s'accordent toûjours à indiquer que le feu qui les a percés venoit du verre & non du conducteur, & qu'il y avoit deux courans oppoſés; ce qui ne peut en aucune façon rentrer dans l'hypothèſe de M. Franklin. *Ibid.*

La ſixième Lettre roule toute entière ſur ce qu'on nomme le pouvoir des pointes dans les expériences de Philadelphie; mais comme nous avons déjà parlé de cette matière d'après

M. l'Abbé Nollet, nous n'en dirons rien ici & nous prierons le lecteur de vouloir bien se rappeler ce que nous en avons dit ci-dessus.

Voy. ci-devant page 12.

La septième a pour objet l'analogie du tonnerre & de l'électricité. L'ingénieux Américain avoit reconnu à Philadelphie, comme M. l'Abbé Nollet avoit précédemment fait à Paris, la ressemblance qui se trouve entre le feu du tonnerre & celui de l'électricité; bien plus, il avoit imaginé un système par lequel il expliquoit tout le jeu & toute l'action des nuées orageuses.

Suivant M. Franklin, l'eau de la mer se trouvant chargée de particules salines & dans un continuel mouvement, le frottement de ces particules salines l'électrise; alors chaque molécule écartée de ses voisines par la force de répulsion qu'il attribue aux parties du fluide électrique, & animée du feu naturel que lui communique le soleil, & du feu électrique, devient plus légère qu'un pareil volume d'air, gagne le haut de l'atmosphère, & y forme les nuées électriques qui, à cause du double feu qu'elles contiennent, s'élèvent plus haut que les nuées terrestres, dont les molécules ne sont animées que du feu naturel. Deux nuées de ces deux différentes espèces, poussées par des vents différens, venant à passer l'une au dessus de l'autre, la nuée basse non électrique tirera plusieurs étincelles de la nuée haute qui l'est; on verra donc des éclairs, & on entendra des explosions plus ou moins fortes: alors, si la nuée basse devenue électrique par le feu qu'elle a tiré de la haute, rencontre un objet terrestre qui en tire une forte étincelle, il se fera une explosion, il paroîtra un trait de feu subit allant de l'un à l'autre, & on dira que le tonnerre sera tombé sur cet objet.

De toute cette théorie, & de la propriété qu'ont les corps pointus de tirer le feu électrique de plus loin que les autres corps, il résulte que si l'on expose dans un lieu élevé des pointes convenablement isolées, elles se chargeront du feu électrique & donneront toutes les marques d'électricité, & que si on les fait communiquer à la terre par quelque moyen,

elles soûtireront le feu de la nuée en silence & sans aucune lumière: aussi M. Franklin n'a-t-il pas hésité à regarder ce moyen comme suffisant pour dépouiller les nuées de leur feu électrique, & empêcher les explosions du tonnerre.

Mais en admettant le principe de l'identité du tonnerre & du feu électrique, que M. l'Abbé Nollet n'a garde de rejeter, puisqu'il a été le premier à l'avancer, il ne voit aucun rapport entre la quantité de fluide qui peut être détournée par une pointe, & l'immense quantité qu'en doit contenir une nuée orageuse, & souvent toute l'atmosphère; car les expériences de M. le Monnier, desquelles nous avons rendu compte l'année dernière, prouvent que l'air est souvent très-électrique sans qu'il paroisse aucune nuée. C'est, selon lui, vouloir épuiser une inondation avec quelques petits tuyaux: il y a plus, l'électricité descend bien plus bas que les nuages; & un homme, monté sur un gâteau de résine, s'électrise souvent très-parfaitement: en ce cas, que devient le pouvoir qu'on attribue aux pointes? mais comme il est cependant très-utile de connoître l'existence de cette électricité naturelle, M. l'Abbé Nollet propose à M. Franklin un instrument qu'il a inventé pour transmettre au dedans d'une chambre l'électricité de l'air, qui se décèle en mettant en mouvement un petit morceau de métal suspendu entre deux timbres, dont l'un est électrisé par l'équipage électrique qui vient du dehors, & l'autre est attaché au plancher & n'a point d'électricité. Le petit morceau de métal attiré vers le premier le frappe, & s'étant électrisé il est attiré par le second, par le choc duquel il perd son électricité & est attiré de nouveau par le premier, continuant cette espèce de carillon tant que dure l'électricité de l'air: il annonce même un autre instrument auquel il travaille, & qui animé par l'électricité répandue dans l'air, marquera à un Observateur absent combien elle aura duré, & quelle aura été à chaque instant son intensité.

En adoptant l'identité du feu électrique & de celui du tonnerre, M. l'Abbé Nollet n'a pas prétendu adopter tout le systême de M. Franklin sur cette matière; il n'a jamais

pû parvenir à imprimer le moindre caractère électrique à de l'eau très-chargée de ſel, même en lui donnant le mouvement le plus violent, & il n'eſt nullement probable que les eaux de la mer puiſſent s'électriſer par cette voie: quand elles ſeroient devenues électriques, les vapeurs & les nuages auroient bien-tôt perdu leur électricité par le long chemin qu'ils font dans l'air. La répulſion que ſuppoſe M. Franklin entre le feu électrique & le feu commun, n'eſt pas mieux prouvée que l'exiſtence de cette double eſpèce de feu; mais un point que M. l'Abbé Nollet relève avec ſoin, & qu'il a bien raiſon de relever, c'eſt le moyen que donne M. Franklin de ſe garantir du tonnerre en laiſſant bien mouiller ſes habits: ce ſecret eſt fondé ſur l'expérience d'un rat mouillé, qui n'a pû être tué par l'étincelle électrique. Le fait tient ſûrement à quelque circonſtance particulière, puiſqu'à Wirtemberg, à Leipſick & ailleurs, on a tué par ce moyen des poiſſons dans l'eau, ou qui venoient d'en ſortir, & qui étoient certainement bien mouillés; d'ailleurs on ſait par expérience que l'eau appliquée à la peau d'un homme forme un tout très-capable de recevoir le feu électrique: on ne peut donc trop tôt deſabuſer le Public d'un remède au moins inutile, & qui même pourroit en certains cas être funeſte à ceux qui auroient l'imprudence de s'y fier.

Les deux dernières Lettres de M. l'Abbé Nollet ne ſont plus adreſſées à M. Franklin, & n'ont plus de rapport à la diſpute qui eſt entre lui & M. l'Abbé Nollet.

Dans la huitième adreſſée à M. Jallabert, il eſt principalement queſtion d'une expérience ſingulière faite par ce dernier. Au moyen d'une machine électrique placée ſur le Rhône, environ deux cens cinquante pieds au deſſous des pompes qui fourniſſent l'eau à la ville de Genève, il a électriſé, comme dans l'expérience de Leyde, une bouteille & un conducteur; du fond de la bouteille partoit un fil de fer qui plongeoit de quelques pouces dans le Rhône, & du conducteur un autre fil de fer qui, ſoûtenu par des cordons de ſoie, alloit juſqu'à une des fontaines: alors touchant d'une main l'eau

qui sortoit de la fontaine, & tirant de l'autre une étincelle de l'extrémité du fil de fer qui communiquoit au conducteur, il ressentit la commotion de Leyde aussi vivement que s'il eût fait l'expérience immédiatement avec la bouteille & le conducteur. Il falloit cependant que la vertu électrique eût fait plus de 1500 pieds dans l'eau du Rhône, pour se rendre à la fontaine, & qu'elle eût passé par une infinité de canaux, de pompes, de soupapes, &c. D'ailleurs, comment concevoir qu'elle ne se fût pas étendue & dissipée dans tout le Rhône & le lac de Genève, auquel elle sembleroit avoir dû se communiquer? Lorsque la communication étoit interrompue entre le conducteur & le fil de fer, il ne se faisoit plus de commotion, M. Jallabert n'en put pas non plus obtenir, lorsque pour éviter l'embarras des fils de fer il voulut faire l'expérience en employant une seconde machine électrique, & tirant une étincelle de la barre ou conducteur de celle-ci, tandis qu'il touchoit de l'autre le matras de la première.

Quelque singuliers que paroissent ces effets, ils n'offrent cependant rien, selon M. l'Abbé Nollet, qui ne rentre dans ce que nous connoissons de l'électricité. La vertu électrique va toûjours, dans l'expérience de Leyde, par le chemin le plus court; il n'est nullement nécessaire que le corps qui la transmet soit isolé: M. le Monnier a fait l'expérience avec un fil de fer de plus de 1900 toises, qui n'étoit point isolé: elle a donc pû se transmettre de la machine électrique à la fontaine, sans se partager dans tout le lac & sans se perdre dans tous les tuyaux qu'elle a rencontrés; propriété bien admirable de cette matière, de laquelle on ne sait point encore la raison, mais qu'on doit regarder comme un principe d'expérience incontestable.

Il n'est pas plus étonnant que lorsque M. Jallabert a interrompu la communication de son fil de fer au conducteur, il n'ait point éprouvé de commotion; il ne se faisoit plus alors de cercle électrique de la fiole au conducteur, & il a dû arriver la même chose quand il s'est servi de deux machines électriques séparées, le cercle électrique ayant été

également interrompu dans l'une & dans l'autre expérience.

A la suite de ses remarques sur l'expérience dont nous venons de parler, M. l'Abbé Nollet en fait quelques-unes sur une autre expérience, dans laquelle M. Jallabert paroît méconnoître le double courant du fluide électrique.

Si on présente le doigt ou un morceau de métal à un ou deux pouces d'une aigrette qu'un corps électrique fournit de lui-même, on aperçoit comme deux cones lumineux qui ont une base commune, & dont l'un a sa pointe sur le corps électrique, & l'autre sur celui qu'on lui présente. En approchant & en éloignant le doigt de l'aigrette, M. Jallabert a cru remarquer que ces deux cones opposés étoient composés des seuls rayons de l'aigrette du corps électrique, qui, après s'être écartés, se plient pour rentrer dans le corps non électrique qu'on leur présente.

M. l'Abbé Nollet pense au contraire qu'une circonstance particulière a fait illusion à M. Jallabert : il y a effectivement des rayons de l'aigrette lumineuse qui se plient, comme le dit ce dernier; & quand l'électricité est foible, ils sont les seuls que l'on puisse voir, l'aigrette du corps non électrique n'étant pas alors lumineuse; mais si l'électricité est assez forte, cette dernière s'enflamme comme l'autre; & en y prêtant attention, l'on verra aux rayons de ces deux aigrettes des mouvemens contraires bien distincts & bien reconnoissables.

Si de plus on se fait électriser sur un gâteau de résine, & que, tenant la main étendue, une personne non électrique en approche le doigt à quatre ou cinq pouces de distance, on sentira la matière électrique sortant du doigt non électrique, comme un petit souffle dont on ne pourra méconnoître la direction; & si le doigt s'approche un peu plus, l'aigrette qui en sort s'enflammera; d'où il suit nécessairement qu'il y a un courant de matière qui se porte des corps non électriques vers les corps électriques qui en sont assez près.

La neuvième & dernière Lettre de M. l'Abbé Nollet est adressée à M. Bose, Professeur de Mathématique & de Physique à Wirtemberg, & Correspondant de l'Académie.

Cette

Cette Lettre ſert de réponſe à celle que ce ſavant Phyſicien lui avoit écrite, & dans laquelle il lui témoignoit combien il étoit ſurpris qu'on eût été tant de ſiècles à découvrir que le tonnerre électriſoit les corps, puiſque cette découverte tenoit à une expérience ſi ſimple, qu'il eſt preſque impoſſible de la manquer quand on ſe met en devoir de la tenter.

Mais pour tenter cette expérience, il falloit être inſtruit des circonſtances néceſſaires à ſa réuſſite. On ſait aujourd'hui qu'une des plus eſſentielles pour que les corps électriſés de cette manière donnent des marques d'électricité, eſt qu'ils ſoient iſolés ſur des ſupports de verre ou de réſine; autrement, l'électricité qu'ils tirent de l'air ou des nuées, ſe communique aux corps voiſins & ſe diſſipe ſans aucun effet ſenſible. Rien de tout cela n'étoit connu il y a trente ans, & l'expérience de Marly-la-ville n'a dû, avant ce temps, être imaginée par perſonne: ce n'eſt d'ailleurs que depuis l'expérience de Leyde, c'eſt-à-dire, depuis 1746, qu'on a bien connu l'analogie entre le tonnerre & l'électricité: avant cette époque, l'électriſation des corps par ce météore n'a donc pû être aperçûe que par haſard & par un concours de circonſtances bien difficile à rencontrer.

Quand il ſeroit arrivé que ces circonſtances ſe ſeroient rencontrées, le phénomène a pû n'être pas obſervé, ou l'être par des gens peu en état de le reconnoître pour ce qu'il étoit, & de le tranſmettre à la poſtérité: ce qui auroit été pour un Phyſicien un objet de curioſité, n'eſt qu'un objet de terreur pour un homme groſſier. Les Romains, tout policés qu'ils étoient, ne regardèrent-ils pas eux-mêmes comme un prodige la lumière que les ſoldats de Céſar virent au bout de leurs piques pendant un orage? Combien a-t-on débité de fables ſur les feux qui paroiſſent ſur les vaiſſeaux pendant la tempête! il eſt cependant hors de doute que ces feux ne ſont autre choſe que des aigrettes électriques. Un paſſage des Mémoires de M. le Chevalier de Forbin le prouve formellement; mais indépendamment de ce que tous ceux qui les ont vûs ne les ont pas auſſi-bien décrits que cet Officier,

il falloit, pour les reconnoître, percer tout le faux merveilleux dont on les enveloppoit, & même après cet effort il étoit alors bien plus naturel de les rapporter aux phosphores qu'on connoissoit, qu'à l'électricité de laquelle on n'avoit aucune idée. Quand il seroit venu dans l'esprit de quelque Physicien, que les nuées pouvoient être des corps électriques, il en auroit été bien-tôt dissuadé en voyant que dans les plus terribles orages les gouttes d'eau n'étoient point lumineuses; d'ailleurs, dans le temps où l'on ne connoissoit que des atmosphères électriques de peu d'étendue, n'auroit-ce pas été une espèce d'écart d'imagination de se figurer qu'il y en eût qui s'étendissent jusqu'aux nuages? & si quelque Physicien avoit eu une idée aussi hardie, n'auroit-il pas été retenu par la crainte du ridicule qui l'auroit empêché de tenter une expérience dont l'appareil forme un spectacle qu'on ne peut ni renfermer ni cacher?

Tout cela considéré, on ne doit plus être étonné que l'analogie du tonnerre & de l'électricité, quoiqu'aussi ancienne que le Monde, n'ait été découverte que de nos jours. Ce n'est pas assez qu'un phénomène physique soit visible pour qu'il soit aperçû, ni qu'il soit aperçû pour être reconnu; il faut encore bien des circonstances particulières & bien des connoissances préliminaires, que le temps & le travail peuvent seuls amener.





ANATOMIE.

SUR LA SRUCTURE DE LA VESSIE.

IL ne peut jamais être que très-utile de connoître la ſtructure & l'uſage des parties qui compoſent le corps animal, & ſur-tout le corps humain, mais il eſt encore bien plus intéreſſant de connoître exactement celles qui peuvent être le ſiége des maladies les plus ordinaires aux hommes. La veſſie eſt certainement du nombre de ces dernières: les cruelles & nombreuſes maladies dont elle eſt ſouvent affligée, ne méritent que trop que les Anatomiſtes faſſent les derniers efforts pour en démêler la ſtructure. L'importance de cet objet a engagé M. Lieutaud à tourner ſes vûes de ce côté, & le fruit de ſon travail a été la découverte de la véritable compoſition de cette partie, différente en pluſieurs points de celle que la pluſpart des Anatomiſtes lui avoient attribuée juſqu'ici, & la connoiſſance de pluſieurs maladies dont on ignoroit l'exiſtence, la cauſe & le véritable ſiége, & par conſéquent le véritable remède. Nous allons eſſayer de préſenter une légère idée de ſes recherches.

Voy. Mém. p. 1.

M. Lieutaud diſtingue dans la veſſie deux parties eſſentiellement différentes, & dont les fonctions ſont auſſi diſtinguées que leur ſtructure; l'une eſt le ſac membraneux qui tapiſſe exactement l'intérieur de la veſſie, partie abſolument incapable d'aucune action, & dont l'unique uſage eſt de contenir l'urine à laquelle elle eſt impénétrable; l'autre eſt la partie muſculeuſe qui ſert d'enveloppe à celle-ci, & qui peut, ſelon le beſoin, en augmenter ou en diminuer la capacité, par les mouvemens & le reſſerrement dont elle eſt ſuſceptible.

La partie membraneuſe de la veſſie eſt, comme nous le venons de dire, uniquement deſtinée à contenir l'urine dans

ſon état naturel; elle n'eſt que paſſivement extenſible, & elle eſt abſolument deſtituée de tous les organes qui pourroient lui donner une force de contraction. Quoiqu'elle ſoit très-mince, elle ſe peut cependant diviſer en pluſieurs feuillets, entre leſquels rampent quelques vaiſſeaux ſanguins, qui ſe trouvant comme étranglés par les brides que fait la membrane dans certaines maladies, ſe gorgent de ſang & y deviennent très-apparens. Les feuillets dont elle eſt compoſée ne paroiſſent pas différens de ceux de ce tiſſu cellulaire qui enveloppe la veſſie & la joint au péritoine, & cette conformité donne lieu à M. Lieutaud de ſoupçonner que la membrane interne de la veſſie pourroit bien n'être qu'une continuité de ce tiſſu : enfin cette membrane eſt intérieurement enduite d'un mucilage deſtiné apparemment à la défendre de l'action de l'urine, & qui paroît ſortir de toute l'étendue de la veſſie, ſans que M. Lieutaud ait pû découvrir aucuns organes ſecrétoires, deſtinés en particulier à le fournir.

C'eſt à cette ſeule tunique ou membrane que ſe réduiſent, ſelon M. Lieutaud, toutes celles dont il a plû à la pluſpart des Anatomiſtes d'envelopper la veſſie; mais s'il n'y trouve pas ces plans parfaitement réguliers de fibres muſculeuſes que pluſieurs Anatomiſtes y ont ſuppoſé, il a découvert, dans la partie charnue de la veſſie, une ſtructure beaucoup plus admirable.

Le corps muſculeux de la veſſie doit être regardé comme un véritable réſeau, formé d'une infinité de faiſceaux de fibres muſculeuſes qui marchent & ſe croiſent dans toutes ſortes de directions, non ſeulement latéralement, mais encore en ſe plongeant plus ou moins dans l'épaiſſeur de ce corps; circonſtance qui détruit juſqu'à la plus légère apparence de ces plans qu'on y avoit ſuppoſés. Le ſeul endroit où ces trouſſeaux de fibres puiſſent donner quelque idée d'une direction régulière, eſt la partie poſtérieure & inférieure de la veſſie où les fibres paroiſſent affecter la direction longitudinale: nous diſons, paroiſſent, car cette direction longitudinale & parallèle des fibres n'eſt réellement qu'apparente, & il eſt vrai de dire qu'en quelqu'endroit de la veſſie qu'on

veuille prendre un trouſſeau de fibres, il ſera preſque toûjours impoſſible de le ſuivre plus d'un demi-pouce ſans rencontrer une jonction avec quelques autres trouſſeaux ; & ceux qui ont voulu regarder cette partie de la veſſie comme un muſcle particulier, auquel ils ont donné le nom de *detruſor urinæ*, ont certainement été trompés par les premières apparences, aidées de la ſuppoſition preſque univerſellement reçûe des couches charnues de la veſſie.

Les faiſceaux de fibres de la veſſie forment donc, par leur aſſemblage, non des plans de fibres, mais un réſeau irrégulier dont les mailles ſont très-inégales : il arrive même ſouvent que ces mailles ſont aſſez grandes pour permettre, dans certaines circonſtances, à des portions de la membrane interne d'y paſſer, & d'y former ainſi des hernies plus ou moins grandes, & des appendices où ſe placent quelquefois des pierres qui, par cette ſituation, échappent à l'adreſſe & aux inſtrumens des Lithotomiſtes. Quelques Anatomiſtes, & en particulier le célèbre M. Haller, ſemblent avoir connu cette ſtructure avant M. Lieutaud, mais on ne peut lui conteſter la gloire d'être le premier qui l'ait exactement décrite.

L'origine des fibres de la partie muſculeuſe de la veſſie n'étoit pas beaucoup mieux connue que leur arrangement. On ſait que dans le corps humain nulle partie n'eſt parfaitement iſolée, & qu'au contraire elles ont toutes une eſpèce de continuité qui les lie les unes aux autres. La membrane interne de la veſſie eſt évidemment unie & continue avec l'urètre, mais le corps muſculeux qui, comme nous l'avons vû, eſt d'une nature tout-à-fait différente, tire auſſi ſon origine d'une autre partie. L'urètre, au ſortir de la veſſie, eſt comme revêtu d'une eſpèce de corps molaſſe & charnu que l'on nomme *proſtate*. C'eſt de ce corps que partent preſque toutes les fibres qui forment, par leur entrelacement, l'enveloppe externe de la veſſie : nous diſons preſque toutes, parce qu'en effet il y a quelques-unes des fibres de la veſſie qui n'en viennent pas : ces dernières prennent leur origine dans les ligamens antérieurs ou tendons de la

veſſie; elles recouvrent la proſtate ſans en faire partie, & vont enſuite, s'écartant en éventail, ſe jeter ſur la veſſie, où elles ſe confondent bien-tôt avec celles qui, partant de la proſtate, vont former le corps muſculeux de la veſſie. Il n'y a que l'ouverture ou col de la veſſie où les fibres de tous les ordres ſe trouvent mêlées, & où l'on aperçoit un lacis tendineux très-ſolide qui l'environne: c'eſt ce lacis que quelques Anatomiſtes ont regardé comme un ſphincter, mais ils ſe ſont trompés, cette partie n'eſt pas un muſcle ſéparé & n'a aucune action diſtincte de celle du reſte de la partie muſculeuſe de la veſſie. La même diſpoſition ſe trouve dans les femmes, & les fibres muſculeuſes y tirent leur origine du corps ſpongieux, qui tient chez elles la place de la proſtate & en fait les fonctions.

Pluſieurs des fibres de la veſſie paroiſſent avoir leurs attaches à l'inſertion de ce ligament qu'on appelle *ouraque:* on s'en aperçoit facilement, lorſque ce ligament eſt demeuré en ſon entier dans l'adulte, & qu'il ne s'eſt point réduit en filets. Mais à ce propos, M. Lieutaud ne peut s'empêcher de relever une erreur dans laquelle beaucoup d'Anatomiſtes ſont tombés, en plaçant l'inſertion de l'ouraque dans ce viſcère très-près de ſon fond: ils ont été apparemment trompés, parce qu'ils ont cru voir, en ſoufflant, la veſſie libre & dégagée de ſes attaches; car il eſt bien certain que dans l'état naturel, l'ouraque, engagé comme il eſt entre les muſcles du bas-ventre & le péritoine, ne peut rencontrer la veſſie qu'aſſez près de ſon col, qui eſt aſſujéti vers les os pubis & non près de ſon fond qui, ſur-tout lorſqu'elle eſt pleine, s'en éloigne très-conſidérablement.

Preſque toutes les fibres de la veſſie partant du voiſinage de ſon col, il n'eſt pas étonnant qu'elles maſquent & couvrent cette partie, qui cependant mérite beaucoup d'attention; mais on ne peut parvenir à la bien connoître, qu'en ſe bornant à l'examen de ſon intérieur & en la diſtinguant de ces fibres qui la couvrent ſans lui appartenir.

On ne doit comprendre ſous le nom de col de la veſſie

que l'entrée évaſée de ſon canal excrétoire qui traverſe la proſtate; au delà, c'eſt le canal de l'urètre. Cette entrée, dans l'état naturel, n'eſt pas ronde, mais figurée en croiſſant; la partie antérieure eſt circulaire, mais il s'élève de la partie poſtérieure une eſpèce de tubercule charnu & arrondi, qui interrompt la figure circulaire de l'entrée du col & lui donne celle d'un croiſſant: cette partie paroît être de même ſubſtance que le col de la veſſie, & le volume en eſt moindre dans les femmes que dans les hommes: M. Lieutaud l'appelle *luette*, par la reſſemblance qu'il lui trouve, tant pour la figure que pour les fonctions, avec la partie qui porte ce nom dans le goſier.

Cette luette de la veſſie avoit été juſqu'ici totalement inconnue aux Anatomiſtes, on n'en trouve aucun veſtige dans leurs Écrits; les ſeules planches anatomiques de Santorini repréſentent cette partie & une autre dont nous allons bientôt parler, mais ſans qu'il ſoit fait la moindre mention de l'une ni de l'autre dans ſon Ouvrage, en ſorte qu'on ne ſait ſi cet Auteur en a eu connoiſſance, ou ſi la repréſentation de ces parties n'eſt dûe qu'à l'exactitude du Deſſinateur, qui a rendu exactement ce qu'il voyoit ſous ſes yeux.

La découverte que M. Lieutaud a faite de cette partie, eſt d'autant plus importante, que la luette de la veſſie devient quelquefois le ſiége d'une maladie qu'on ignoroit abſolument. Lorſque par quelque accident elle vient à s'enflammer & à s'enfler, elle bouche abſolument le paſſage à l'urine, & le refuſeroit de même à l'algalie ou ſonde creuſe, ſi on tentoit de l'introduire pour ſoulager le malade. Cet obſtacle ne ſe peut vaincre que par le moyen des injections; méthode qu'on ne ſe ſeroit pas aviſé de pratiquer dans le cas d'une trop grande plénitude de la veſſie, & que la connoiſſance anatomique de cette partie a dictée à M. Lieutaud, qui s'en eſt ſervi avec le plus grand ſuccès.

La dernière partie remarquable du col de la veſſie eſt un cercle ligamenteux qui renferme également la luette & un corps pulpeux auquel elle tient. Ce cercle, deſtiné à renforcer

l'orifice de la vessie, est une production des ligamens qui, après avoir revêtu la prostate, vont s'insérer dans le corps charnu de la vessie. Les fibres de ces ligamens forment, par leur réunion à l'endroit où la prostate est percée par le col de la vessie, un anneau très-fort, qui enferme dans l'homme l'extrémité des vésicules séminales, & dans la femme le vagin, dont le tissu caverneux se confond, dans ce point, avec le col de la vessie.

La luette vésicale dont nous avons parlé, n'est que la continuation d'une autre partie très-essentielle, & de laquelle cependant on ne trouve, comme nous l'avons dit, d'autres vestiges que dans les planches de Santorini, & non dans son Ouvrage. Cette partie est une espèce de triangle, composé d'une substance différente de celle du reste de la vessie, & semblable à celle qui embrasse l'origine de l'urètre; elle occupe une portion de la partie postérieure de la vessie, où elle est placée de manière que l'une de ses pointes vient former la luette vésicale, tandis que les deux autres vont aboutir à l'endroit où les uretères s'insèrent dans la vessie, & même un peu au delà. Ces trois points déterminent les côtés de cette partie triangulaire à n'avoir qu'un pouce ou environ d'étendue, & la figure qu'elle affecte a porté M. Lieutaud à lui donner le nom de *trigone*.

L'épaisseur du trigone n'est pas la même dans toute son étendue: vers sa pointe antérieure qui forme la luette, il a depuis trois jusqu'à cinq lignes, & sa base, qui s'étend entre les deux uretères, est presque tranchante.

Le trigone est composé de fibres musculeuses assez fortes, mais il est encore fortifié des fibres ligamenteuses qui s'échappent des deux ligamens qui s'attachent en devant à la symphyse du pubis, & par derrière à la partie moyenne du ligament sacro-sciatique. Ces fibres s'insinuent à travers les mailles du corps charnu, pour se rendre aux bords du trigone; elles empêchent que dans le temps où la vessie est la plus relâchée, il puisse s'y former aucunes rides, & par-là concourent beaucoup à le rendre propre à l'usage auquel il est

eſt deſtiné, qui eſt de ſoûtenir les uretères avec leſquels il paroît ne faire qu'un même corps, & d'empêcher que dans le relâchement de la veſſie il ſe puiſſe faire, dans ſa cavité, aucun pli capable de boucher leurs orifices.

Comme il pourroit arriver que le trigone ne fût pas encore ſuffiſant pour ſoûtenir le poids de la veſſie affaiſſée, il eſt aidé dans cette fonction par l'ouraque, qui ſoûtient la partie antérieure & l'empêche de peſer ſur le trigone, ce ligament ayant ſon attache préciſément à la partie oppoſée.

Puiſque le trigone eſt compoſé de fibres charnues & aponévrotiques, il peut être ſujet à s'enflammer. Nous avons vû comment l'inflammation de la luette, qui eſt à ſa pointe antérieure, produiſoit quelquefois une rétention d'urine, en empêchant cette liqueur de ſortir de la veſſie: l'inflammation de ſes deux pointes peut auſſi cauſer une ſuppreſſion d'urine qui ne ſera point néphrétique, en bouchant les orifices des uretères; maladie juſqu'à préſent ignorée, quoiqu'elle ait dû ſe préſenter ſouvent, & de laquelle on doit la connoiſſance aux recherches de M. Lieutaud.

Cette même ſtructure doit donner au trigone plus de ſenſibilité que n'en peuvent avoir les autres parties de la veſſie: auſſi voit-on que les pierres de la veſſie ne cauſent de vives douleurs aux malades que lorſqu'elles touchent à cette partie, & que, lorſqu'elles ſont cantonnées dans quelque poche qui les empêche d'y toucher, elles ne cauſent que très-peu d'incommodités.

De ce que nous avons dit, il réſulte que les uretères, le trigone & la proſtate, ou le corps ſpongieux qui en tient lieu dans les femmes, ont une continuité de ſubſtance; & en ce cas, comment peut-on mettre cette dernière partie au nombre des glandes? auſſi M. Lieutaud ne penſe-t-il pas qu'elle doive y être miſe; mais il renvoie cette queſtion à un autre Mémoire.

La deſcription que nous venons de donner de la veſſie, fait voir que ce viſcère eſt eſſentiellement compoſé d'une partie membraneuſe capable de contenir l'urine, mais qui n'a par elle-même aucune force qui puiſſe la faire contracter,

d'une partie charnue capable d'une contraction très-forte, par laquelle, en diminuant la capacité de la vessie, elle la force à se vuider, mais cependant sans oblitérer entièrement sa cavité, dans laquelle l'urine amenée continuellement par les uretères doit toûjours trouver place, & enfin d'un col spongieux & ligamenteux dont le ressort s'oppose à la sortie de l'urine, & ne la permet que lorsqu'il est vaincu par l'action de la partie charnue qui tend à diminuer la capacité qui la contient.

Mais ce n'est pas seulement en diminuant la capacité de la vessie que la partie charnue fait ouvrir le col de la vessie; ses fibres, comme nous l'avons vû, sont continues avec celles qui environnent le col, elles formeront donc des espèces de rayons aboutissans à cet organe, & qui ne pourront se contracter sans l'agrandir. C'est par cette méchanique que l'action des fibres musculeuses de la vessie est comme doublée, du moins pour ce qui peut regarder l'ouverture de son col & la sortie de l'urine: cette même méchanique détruit sans retour le sphincter que quelques Anatomistes supposent au col de la vessie; car les fibres de ce prétendu muscle étant confondues avec celles de la vessie, devroient aussi se contracter en même temps, d'où il suit que lorsque la vessie feroit effort pour chasser l'urine, le sphincter feroit un effort contraire pour l'empêcher de sortir, ce qu'il seroit absurde de supposer.

Mais, en détruisant ce sphincter, comment expliquer le pouvoir qu'on a certainement d'arrêter l'urine à volonté, même lorsqu'elle a commencé à couler? Toute action volontaire suppose dans le corps animal un mouvement musculaire, & en détruisant le sphincter qu'on attribuoit à la vessie, il faut chercher une autre cause de cette action.

M. Lieutaud la trouve dans une portion du muscle nommé le releveur de l'anus: cette portion, que M. Morgagni a nommée *pseudo sphincter vesicæ*, embrasse l'urètre dans la partie où il sort de la prostate & n'est pas encore parvenu au bulbe, formant autour de ce canal une bride musculeuse qui, par sa contraction, l'applique à l'os pubis, & en bouche ainsi la cavité; mais comme la partie qui produit cette action n'est pas

un muſcle ſéparé, elle ne peut ſe contracter ſans que le reſte du muſcle ſe contracte, en ſorte qu'on ne peut fermer le paſſage de l'urine ſans fermer auſſi l'anus, ni lui laiſſer un paſſage libre ſans laiſſer à l'anus un certain degré de relâchement. Bien des perſonnes ont ſans doute fait malgré elles, dans certaines circonſtances, l'expérience de cette ſimultanéité d'action.

Il ſuit encore que comme dans le ſexe l'urètre ſe termine préciſément à l'arcade des os pubis, & de plus eſt joint au vagin & au tiſſu ſpongieux qui l'environne, l'action de la partie du muſcle qui lui ſert en quelque ſorte de ſphincter eſt beaucoup moindre, n'agiſſant ſur l'urètre qu'à travers une maſſe épaiſſe & compreſſible, d'où il doit réſulter & réſulte en effet une moindre facilité de retenir l'urine volontairement, lorſque la veſſie s'en trouve remplie.

Le fruit des recherches de M. Lieutaud a été non ſeulement la connoiſſance plus exacte d'une partie importante du corps humain, mais encore la découverte de deux maladies qui ont dû exiſter de tout temps, & auxquelles on étoit d'autant plus éloigné de pouvoir remédier, qu'on ne ſoupçonnoit pas même l'exiſtence des parties qui en ſont le ſiége. Il eſt rare que la curioſité Phyſique puiſſe être pouſſée loin, ſur quelque matière que ce ſoit, ſans produire quelque utilité réelle.

SUR LES ORGANES DE LA VOIX DES QUADRUPÈDES ET DES OISEAUX.

Les anciens Anatomiſtes n'avoient eu que des idées très-imparfaites de l'organe de la voix; M. Dodart eſt le premier qui ait tenté efficacement d'en dévoiler la ſtructure au commencement de ce ſiècle[a]. Enfin l'Académie a rendu compte du travail de M. Ferrein ſur cette même matière[b], & de ſes découvertes ſur la ſtructure ſingulière de cet organe.

Voy. Mém. p. 279.

Mais perſonne juſqu'ici ne s'étoit propoſé pour but d'examiner avec ſoin la même partie dans les différens animaux.

[a] *Voy. Hiſt. 1700, p. 17, & Hiſt. 1706, p. 15.*

[b] *Voy. Hiſt. 1741, p. 51.*

C'eſt cet examen qu'a entrepris M. Hériſſant, &, comme il arrive preſque toûjours dans les recherches Phyſiques, il a été payé de ſon travail par la découverte de nouveaux organes juſqu'à préſent inconnus, & bien dignes de toute l'attention d'un Anatomiſte.

La différence qui ſe trouve entre la voix humaine & les cris des différens animaux, & ſur-tout ceux de ces cris qui paroiſſent compoſés de pluſieurs ſons différens produits en même temps, auroit dû depuis long temps faire ſoupçonner que les organes qui étoient deſtinés à les produire, étoient auſſi multipliés que ces ſons; cependant cette réflexion ſi ſimple n'avoit point été faite, on regardoit les organes de la voix des animaux, & ſur-tout de celle des quadrupèdes, comme auſſi ſimples & preſque de la même nature que celui de la voix de l'homme.

Il s'en faut cependant beaucoup que dans pluſieurs des quadrupèdes, & plus encore dans les oiſeaux, l'organe de la voix jouiſſe d'une auſſi grande ſimplicité: la diſſection anatomique y a découvert à M. Hériſſant des parties tout-à-fait ſingulières, totalement inconnues, & qui n'ont rien de commun avec l'organe de la voix humaine.

Les quadrupèdes peuvent ſe diviſer à cet égard en deux claſſes; les uns ont l'organe de la voix auſſi ſimple que celui de la voix de l'homme, & M. Hériſſant les nomme, par cette raiſon, *à organe ſimple;* les autres ont pluſieurs autres pièces ajoûtées à cet organe, & il donne à cette claſſe le nom de quadrupèdes *à organe compoſé.*

Du nombre de ces derniers eſt le cheval. On ſait que le henniſſement de cet animal commence par des tons aigus, tremblottans & entrecoupés, & qu'il finit par des tons plus ou moins graves: ces derniers ſont produits par les lèvres de la glotte, que M.rs Dodart & Ferrein nomment cordes dans l'homme; mais les ſons aigus ſont dûs à un organe tout-à-fait différent, ils ſont produits par une membrane à reſſort, tendineuſe, très-mince, très-fine & très-déliée: ſa figure eſt triangulaire, & elle eſt aſſujétie lâchement à

l'extrémité de chacune des lèvres de la glotte du côté du cartilage thyroïde; & comme par ſa poſition elle porte en partie à faux, elle peut facilement être miſe en jeu par le mouvement de l'air qui ſort rapidement de l'ouverture de la glotte.

On peut aiſément voir tout le jeu de cette membrane, en comprimant avec la main un larynx frais de cheval, & faiſant ſouffler par la trachée fortement & par petites ſecouſſes, on verra alors la membrane faire ſes vibrations très-promptes, & on entendra le ſon aigu du henniſſement; & pour ſe convaincre que les lèvres de la glotte n'y contribuent en rien, on n'aura qu'à y faire tranſverſalement une légère inciſion qui en aboliſſe la fonction, ſans permettre à l'air un cours trop libre, & on verra aiſément que la membrane continuera ſon jeu, & que le ſon aigu ne ceſſera point, ce qui devroit néceſſairement arriver s'il étoit produit par les lèvres de la glotte.

L'organe de la voix de l'âne offre encore des ſingularités plus remarquables: la plus grande partie de cette voix eſt tout-à-fait indépendante de la glotte; elle eſt entièrement produite par une partie qui paroît être charnue. Cette partie eſt aſſujétie lâchement, comme une peau de tambour non tendue, ſur une cavité aſſez profonde qui ſe trouve dans le cartilage thyroïde: l'eſpèce de peau qui bouche cette cavité eſt ſituée dans une direction preſque verticale, & l'enfoncement qui ſert de caiſſe à ce tambour communique à la trachée-artère par une petite ouverture ſituée à l'extrémité des lèvres de la glotte; au deſſus de ces lèvres ſe trouvent deux grands ſacs aſſez épais, placés à droite & à gauche, & chacun d'eux a une ouverture ronde, taillée comme en bizeau & tournée du côté de celle de la caiſſe du tambour.

Lorſque l'animal veut ſe faire entendre, il gorge ſes poumons d'air par pluſieurs grandes inſpirations, pendant leſquelles l'air entrant rapidement par la glotte qui eſt alors rétrécie, fait entendre une eſpèce de ſifflement ou de râle plus ou moins aigu: alors le poumon ſe trouvant ſuffiſamment rempli

d'air, il le chaſſe par des expirations redoublées; & cet air, en trop grande quantité pour ſortir aiſément par l'ouverture de la glotte, enfile, pour la plus grande partie, l'ouverture qui communique dans la cavité du tambour, & mettant en jeu ſa membrane & les ſacs dont nous avons parlé, produit le ſon éclatant que rend ordinairement cet animal.

Tout ce que nous venons de dire ſe voit aiſément, ſi tenant un larynx frais d'âne, on le comprime vers ſes parties latérales & qu'on pouſſe de l'air avec force par un chalumeau placé un peu au deſſous de l'ouverture qui communique dans le tambour, on verra alors diſtinctement le jeu du tambour & des ſacs; & pour ſe convaincre que les cordes de la glotte n'y jouent pas un grand rôle, il ne faudra que les couper & répéter l'expérience en comprimant ſeulement le larynx avec la main, on verra que quoique l'inciſion faite aux lèvres de la glotte les ait rendues incapables d'action, le même ſon ſe fera entendre preſque ſans aucune différence.

Le mulet, engendré, comme on ſait, d'un âne & d'une jument, a une voix preſque ſemblable à celle de l'âne, auſſi lui trouve-t-on preſque le même organe, & rien qui reſſemble à celui du cheval; réflexion importante, & qui prouve bien que, ſuivant la penſée de M. de Reaumur, l'examen des animaux nés du mélange de différentes eſpèces eſt peut-être le moyen le plus propre à faire connoître la part que chaque ſexe peut avoir à la génération.

La voix du cochon ne dépend pas beaucoup plus que celle de l'âne, de l'action des lèvres de la glotte; elle eſt dûe preſqu'entière à deux grands ſacs membraneux, décrits par Aſſerius; mais ce que le larynx de cet animal offre de plus ſingulier, c'eſt qu'à proprement parler, ſa glotte eſt triple: outre la fente qui ſe trouve entre les bords de la véritable glotte, il y en a encore une autre de chaque côté, & ce ſont ces deux ouvertures latérales qui donnent entrée dans les deux ſacs membraneux dont nous venons de parler.

Lorſque l'animal pouſſe l'air avec violence en rétréciſſant la glotte, une grande partie de cet air eſt portée dans les

ſacs où il trouve moins de réſiſtance, il les gonfle & y excite des mouvemens & des tremblemens d'autant plus forts, qu'il y eſt lancé avec plus de violence, d'où réſultent néceſſairement des cris plus ou moins aigus.

On peut aiſément voir le jeu de tous ces organes, en comprimant avec la main un larynx frais de cochon, & ſoufflant avec force par la trachée-artère, on y verra les ſacs s'enfler & former des vibrations d'autant plus marquées, que l'action de l'air qui entre dans les ſacs ſe trouve contre-balancée juſqu'à un certain point par le courant de celui qui s'échappe en partie par la glotte, & force par ce moyen les ſacs à battre l'un contre l'autre & à produire un ſon.

Si on entame les lèvres de la glotte par une inciſion faite près du cartilage aryténoïde, ſans endommager les ſacs, en ſoufflant par la trachée-artère on entendra preſque le même ſon qu'auparavant: nous diſons preſque le même, car on ne peut nier qu'il n'y ait quelque différence, & que la glotte n'entre pour quelque choſe dans la production de la voix de cet animal; mais ſi on enlève les ſacs en prenant bien garde de détruire la glotte, les mêmes ſons ne ſe feront plus entendre, preuve évidente de la part qu'ils ont à leur formation.

La voix des oiſeaux ſemble, à la première inſpection, ſe rapprocher beaucoup plus de la nôtre que celles des quadrupèdes, il y en a même parmi eux qui parviennent à imiter aſſez paſſablement notre parole; l'organe de leur voix diffère cependant beaucoup plus de celui de la voix de l'homme, & préſente un bien plus grand nombre de ſingularités, qu'aucun de ceux des quadrupèdes.

Les oiſeaux ont, comme nous, une eſpèce de glotte placée à l'extrémité ſupérieure de la trachée-artère; mais les lèvres de cette glotte, incapables de faire des vibrations aſſez promptes & aſſez multipliées, ne contribuent preſqu'en rien à la formation des ſons: le principal & le véritable organe qui les produit, eſt placé à l'autre extrémité de la trachée-artère. Ce larynx, que nous nommerons interne, d'après M. Perrault, eſt placé au bas de la trachée-artère, à l'endroit où elle

commence à ſe ſéparer en deux pour former ce que l'on appelle les bronches: du moins M. Hériſſant ne l'a encore vû manquer dans aucun des oiſeaux qu'il a diſſéqués. Cet organe, au reſte, n'eſt pas le ſeul qui ſoit employé à la formation de la voix des oiſeaux; il eſt ordinairement accompagné d'un nombre plus ou moins grand d'organes acceſſoires, qui ſont probablement deſtinés à fortifier les ſons du premier ou à les modifier.

L'organe principal de la voix varie dans les différens oiſeaux; dans quelques-uns, comme dans l'oie, il n'eſt compoſé que de quatre membranes diſpoſées deux à deux, & qui ſont l'effet de deux anches de haut-bois placées l'une à côté de l'autre aux deux embouchûres oſſeuſes & oblongues du larynx interne, qui donnent entrée aux deux premières bronches; mais, comme nous l'avons dit, ces anches membraneuſes ne ſont pas le ſeul organe de la voix des oiſeaux, M. Hériſſant en a découvert d'autres, placés dans l'intérieur des principales bronches de ce poumon des oiſeaux, que M. Perrault nomme poumon charnu. On trouve dans ces canaux une grande quantité de petites membranes très-déliées en forme de croiſſant, placées toutes d'un même côté les unes au deſſus des autres, de manière qu'elles occupent environ la moitié du canal, laiſſant l'autre libre à l'air, qui ne peut cependant y paſſer avec vîteſſe, ſans exciter dans ces membranes ainſi diſpoſées des trémouſſemens plus ou moins vifs, & par conſéquent des ſons.

Dans quelques oiſeaux aquatiques du genre des canards, on découvre encore un organe différent, compoſé d'autres membranes poſées en divers ſens dans certaines parties oſſeuſes ou cartilagineuſes: la figure de ces parties varie dans les différentes eſpèces, & on les rencontre ou vers la partie moyenne de la trachée-artère, ou vers ſa partie inférieure.

Mais il eſt un organe qui ſe trouve dans tous les oiſeaux, & qui eſt ſi néceſſaire à la formation de leur voix, que tous les autres deviennent inutiles lorſqu'on abolit ou qu'on ſuſpend les fonctions de celui-ci: c'eſt une membrane plus ou moins ſolide, ſituée preſque tranſverſalement entre les deux branches de l'os

de l'os connu ſous le nom d'*os de la lunette*, cette membrane ſorme de ce côté-là une cavité aſſez grande, qui ſe rencontre dans tous les oiſeaux à la partie ſupérieure & interne de la poitrine, & qui répond à la partie externe des anches membraneuſes dont nous venons de parler.

Lorſqu'un oiſeau veut ſe faire entendre, il fait agir les muſcles deſtinés à comprimer les ſacs du ventre & de la poitrine, & force par cette action l'air qui y étoit contenu à enfiler la route des bronches du poumon charnu, où rencontrant d'abord les petites membranes à reſſort dont nous avons parlé, il y excite certains mouvemens & certains ſons qui ſont deſtinés à fortifier ceux que doivent produire les anches membraneuſes que le même air rencontre enſuite; mais ces dernières n'en rendroient aucun, ſi une partie de l'air contenu dans les poumons ne paſſoit par de petites ouvertures, dans la cavité ſituée ſous l'os de la lunette: cet air aide apparemment les anches à entrer en jeu, ſoit en leur prêtant plus de reſſort, ſoit en contre-balançant par intervalles l'effort de l'air qui paſſe par la trachée-artère. Mais, de quelque façon qu'il agiſſe, ſon action eſt ſi néceſſaire, que ſi on perce dans un oiſeau récemment tué la membrane qui forme cette cavité, & qu'ayant introduit un chalumeau par une ouverture faite entre deux côtes, dans quelqu'un des ſacs de la poitrine, on ſouffle par ce chalumeau, on ſera maître, avec un peu d'adreſſe & d'attention, de renouveler la voix de l'oiſeau, pourvû qu'on tienne le doigt ſur l'ouverture de la membrane; mais ſitôt qu'on l'ôtera, & qu'on laiſſera à l'air contenu dans la cavité la liberté de s'échapper, l'organe demeurera abſolument muet, quelque choſe qu'on puiſſe faire pour le remettre en jeu. Il n'eſt pas étonnant que l'organe des oiſeaux, deſtiné à produire des ſons aſſez communément variés, & preſque toûjours harmonieux, ſoit compoſé avec tant d'art & tant de ſoin; mais il doit paroître bien ſingulier, & cependant les obſervations de M. Hériſſant le mettent hors de doute, que parmi les quadrupèdes, les organes les plus compoſés n'aient été deſtinés qu'à nous faire entendre les ſons les plus deſagréables.

SUR UN
AMOLLISSEMENT D'OS EXTRAORDINAIRE.

Voy. Mém. p. 541.

L'ÉVÈNEMENT qui donne lieu à l'obſervation dont nous allons rendre compte, eſt certainement un des plus ſingûliers qui aient encore occupé les Anatomiſtes. Une femme âgée d'environ trente-deux ans avoit eu déjà deux enfans & fait une fauſſe couche, de laquelle elle s'étoit heureuſement tirée, lorſque ſix ſemaines après ce dernier accident une chûte qu'elle fit lui occaſionna une enflure douloureuſe à une jambe, mais ſans aucun dérangement dans les parties ſolides : ſix mois s'étoient à peine écoulés, que les mêmes accidens parurent à l'autre jambe. On regarda pour lors cette incommodité comme un rhumatiſme, & la malade fut traitée en conſéquence: ſon état d'infirmité étoit même devenu ſi ſupportable, qu'elle eut en 1751 une quatrième couche d'autant plus heureuſe en apparence, qu'elle emporta l'enflure, mais la malade demeura impotente des extrémités inférieures.

Six autres mois s'étant encore paſſés, les douleurs augmentèrent & les urines parurent chargées d'un ſédiment blanc, que quelques-uns prirent pour une matière laiteuſe: alors la malade commença à ſe plaindre d'une contraction involontaire des muſcles, qui tiroient peu à peu ſes jambes & ſes cuiſſes en dehors; & en effet les unes & les autres ſe recourbèrent d'une façon ſi extraordinaire, que ſon pied gauche devint une eſpèce de couſſin, ſur lequel elle appuyoit ſa tête. Les autres parties oſſeuſes participèrent au même amolliſſement, & la malade devint ſi contrefaite, qu'il y a peu d'exemples d'une maladie pareille, portée à un tel point.

La ſingularité de cette terrible maladie lui donna une eſpèce de célébrité, & M. Morand le fils, Médecin de la Faculté de Paris, en publia le détail du vivant même de la malade.

Enfin, au mois de Juillet 1752, la fièvre, la difficulté de reſpirer, la toux, le crachement de ſang & la ſuppreſſion

totale des règles ſe joignirent à un état déjà ſi fâcheux: la malade n'y put réſiſter, & elle mourut le 9 Novembre de la même année, âgée d'environ trente-cinq ans.

La maladie de laquelle cette femme étoit morte avoit préſenté des phénomènes trop ſinguliers, pour que ſon cadavre ne devînt pas un objet piquant pour la curioſité des Anatomiſtes: M. Morand fut, comme on le penſe bien, du nombre de ceux qui s'y intéreſſèrent, & cela d'autant plus qu'il avoit formé le projet de conſerver ce ſingulier ſquelette pour le Cabinet de l'Académie, à laquelle la reconnoiſſance ne nous permet pas de taire qu'il en a effectivement fait préſent; mais il n'a pû empêcher que quelques-uns de ceux qui étoient préſens à l'ouverture du cadavre n'en aient dérobé quelques parties, & il fallut interpoſer l'autorité de M. le Comte d'Argenſon pour empêcher qu'une pièce ſi intéreſſante ne fût entièrement diſſipée ou livrée à la pourriture. Graces aux ſoins de M. Morand & au zèle du Miniſtre Académicien, les Phyſiciens pourront, toutes les fois qu'ils en auront beſoin, la voir & l'examiner dans le Cabinet de l'Académie, où elle a été dépoſée: ils doivent cependant être avertis que ce qui tient lieu d'os dans ce ſquelette a pris, par le deſſéchement, une conſiſtance toute différente de celle qu'il avoit au moment de la mort.

Nous n'entrerons point ici dans le détail des ſingularités qu'offre cette pièce, deſquelles M. Morand rend compte dans ſon Mémoire, nous nous contenterons de dire qu'excepté les dents, il n'y avoit preſque aucun os du corps de cette femme qui ne fût, pour ainſi dire, métamorphoſé, & qui ne ſe pliât & ne ſe coupât avec plus ou moins de facilité, n'ayant plus ni roideur, ni dureté. On y remarquoit cependant encore, dans quelques places, des veſtiges d'oſſification, mais ces os, pour la plus grande partie, étoient devenus membranes, cartilages, & même de conſiſtance charnue. Dans la tête, la dure-mère s'étoit confondue avec le crâne: la faux, cette eſpèce de membrane qui partage ordinairement le cerveau en deux parties égales, étoit beaucoup plus épaiſſe que dans l'état naturel

& portée ſort à gauche, en ſorte que les deux hémiſphères du cerveau étoient inégaux: les ventricules étoient pleins de ſang, & le plexus choroïde variqueux. Dans la poitrine, M. Morand trouva le cœur & les gros vaiſſeaux garnis de concrétions polypeuſes, ſormées d'un ſang très-noir: enfin tous les viſcères contenus dans le ventre parurent ſort ſains; les deux reins ſeulement contenoient des ſables aſſez gros.

Il ſeroit ſans doute bien difficile de donner une raiſon ſatisfaiſante de phénomènes auſſi extraordinaires que ceux dont nous venons de parler. Si cependant on veut ſuppoſer qu'il coule avec le ſang, dans les vaiſſeaux, des membranes & des cartilages qui doivent s'oſſifier, un ſuc terreſtre & crétacé, deſtiné à remplir les vuides que laiſſent les fibres de ces corps, à les revêtir elles-mêmes, & enfin à endurcir toute la maſſe, il réſultera de cette ſuppoſition, que ſi ce ſuc néceſſaire à donner aux os leur dureté ou à l'entretenir, vient à ceſſer de couler, les os ceſſeront non ſeulement de continuer à s'endurcir, mais perdront inſenſiblement toute leur dureté; & que dans cet état, ne pouvant plus réſiſter à l'effort des muſcles ni leur ſervir, comme dans l'état naturel, de point d'appui, ils obéiront à leur action & prendront des courbures plus ou moins irrégulières.

Selon quelques Auteurs, ce ſuc crétacé n'eſt pas une pure ſuppoſition, & ils prétendent qu'on en peut voir les parties les plus apparentes dans les gros vaiſſeaux des cartilages qui doivent s'oſſifier: une circonſtance même de la maladie dont nous venons de parler, ſemble confirmer cette idée. La malade rendoit, comme nous l'avons dit, par les urines dès le commencement de ſon mal, du ſédiment blanc qui paroiſſoit tenir de la nature du gypſe & qui étoit diſſoluble par les acides: elle diſoit même, lorſqu'elle en rendoit beaucoup, qu'elle ſentoit alors ſes membres travailler; c'eſt ainſi qu'elle exprimoit la contraction involontaire par laquelle ſes membres commençoient à ſe ployer.

Si à tout ce que nous venons de dire on ajoûte que, ſuivant pluſieurs expériences connues, le vinaigre ramollit les

os, on pourra légitimement ſuppoſer, ſuivant la penſée de M. Vanſwieten, que la maladie de cette femme n'étoit qu'une ſur-abondance d'acide dans toutes les liqueurs. Cela ſuppoſé, non ſeulement il ne ſe ſera plus formé de cette matière oſſeuſe néceſſaire à l'entretien des os, mais de plus celle qui entroit dans leur compoſition ſe ſera diſſoute, & c'étoit probablement cette matière qu'elle rendoit par les urines.

Ce qui ſemble même prouver que les organes deſtinés à filtrer l'urine ne faiſoient que donner paſſage à cette matière, & qu'elle leur étoit abſolument étrangère, c'eſt que M. Morand n'en a trouvé aucun amas dans les deux reins ni à l'origine des baſſinets, quoiqu'il y eût dans ces organes une autre matière dépoſée, tout-à-fait différente, & telle que les urines la forment ordinairement, c'eſt-à-dire, du ſable aſſez gros & d'un rouge ſaffrané. Au reſte, M. Morand ne propoſe tout ceci que comme une conjecture qui peut être regardée comme vrai-ſemblable. Un fait auſſi extraordinaire & auſſi iſolé que l'eſt celui-ci, ne peut pas être expliqué d'une autre manière par un Phyſicien éclairé.

SUR LE COURS DU SANG

DANS LE FOIE DU FŒTUS HUMAIN.

TOUS les Anatomiſtes conviennent qu'il y a une différence conſidérable entre le foie de l'adulte & celui du fœtus; dans le dernier, ce viſcère eſt traverſé par une grande veine, appelée veine ombilicale, qui y apporte un liquide travaillé par les organes de la mère, & le ſang du fœtus mêlé avec celui-ci, dans les détours de cette veine, eſt porté de la ſubſtance du foie dans les ventricules du cœur. Voy. Mém. p. 323.

Cette veine, qui a ſes racines dans le placenta, & qui par conſéquent ſert de communication de la mère à l'enfant, n'eſt pas la ſeule qui entre dans le foie; il y en a une ſeconde, nommée la veine porte, qui a ſes racines ſur la ſurface des

inteſtins, du méſentère, de l'eſtomac, &c. du fœtus, & qui porte certainement du ſang au foie: celle-ci eſt la ſeule qui reſte dans l'adulte; l'ombilicale ceſſe d'être veine auſſi-tôt après la naiſſance, & ſon tronc dégénère en un ſimple ligament.

Mais ſi tous les Anatomiſtes ſont d'accord ſur l'entrée du ſang apporté par ces deux veines dans le foie du fœtus, ils ne le ſont pas de même ſur les routes qu'il ſuit depuis cette entrée juſqu'au cœur, ſur la manière dont il ſe diſtribue dans le foie, ſur la direction de ſon mouvement, & enfin ſur le rapport qui ſe trouve entre les quantités de ſang que le foie reçoit de ces deux veines. Il ſuffit, pour prouver combien les ſentimens ont été partagés ſur cette matière, de donner ici une légère idée de ceux des principaux Anatomiſtes.

Galien prétendoit que le foie n'étoit formé que par la ſeule veine ombilicale; Arantius, au contraire, veut que cette dernière ſoit formée par la veine porte; Harvey avance que l'ombilicale ſe jette dans la veine cave ſans avoir fourni aucune branche à la ſubſtance du foie. La figure qu'Euſtachi a donnée de la veine ombilicale, ſemble prouver qu'il en avoit mieux connu la ſtructure que ceux qui l'avoient précédé; mais probablement il ne l'avoit pas fait deſſiner d'après le foie du fœtus, & ce qu'il y a mêlé des vaiſſeaux qui n'exiſtent que dans l'adulte la rend extrêmement défectueuſe.

Celui qui paroît avoir connu la diſtribution de la veine ombilicale avec le plus d'exactitude eſt Fabricius *ab Aquapendente*, il décrit dans ſes figures la double terminaiſon que nous verrons bien-tôt qu'a cette veine. Riolan paroît en avoir eu connoiſſance, ainſi que Dominique *de Marchettis;* M. Ruyſch l'a une fois aperçue ſur le foie d'un veau nouveau né, & ce grand Anatomiſte avoit été plus loin que les autres; il avoit conclu de ſon obſervation, qu'environ la moitié du ſang de la veine ombilicale paſſoit de ſa cavité dans celle de la veine cave, & que l'autre moitié ſe diſtribuoit dans le foie; mais il n'avoit point dit comment ſe faiſoit cette diſtribution, ni même ſi c'étoit le ſeul ſang de l'ombilicale qui allât ſe rendre immédiatement à la veine cave. M.rs Haller, Cheſelden &

Hobokenus ont reconnu la même ſtructure que Fabricius dans la veine ombilicale, & les branches qu'elle jette dans la ſubſtance du foie; mais ce qui eſt bien ſingulier, c'eſt qu'une auſſi importante découverte n'ait éclairé perſonne juſqu'à préſent ſur la manière dont ſe fait la circulation du ſang dans le foie du fœtus.

Le ſentiment commun eſt que tout le ſang apporté par la veine ombilicale entre dans le ſinus de la veine porte, qu'une partie de ce ſang paſſe de ce ſinus dans le canal veineux & de là dans la veine cave, & que l'autre partie mêlée avec le ſang du ſinus de la veine porte, paſſe avec lui dans toutes les branches que ce ſinus jette dans la ſubſtance du foie: d'autres prétendent que tout le ſang de la veine ombilicale ſe mêle & ſe confond avec celui du ſinus de la veine porte, que de là ils vont enſemble vers le canal veineux pour pénétrer enſuite dans la veine cave; mais que ce canal étant trop étroit pour recevoir une ſi grande quantité de ſang, celui qui ne peut y paſſer enfile la route des branches du ſinus de la veine porte qui ſe jettent dans le foie, & qu'ayant pénétré juſque dans leurs dernières ramifications, il rentre par celles des veines hépatiques dans leurs troncs qui le portent à la veine cave. Tel a été, malgré les connoiſſances qu'avoient les Anatomiſtes, le ſentiment généralement adopté, & que M. Bertin entreprend de combattre.

Les principes qu'il établit, ſont, 1.° que tant que le fœtus demeure dans le ſein de ſa mère, le ſang de la veine ombilicale circule ſeul dans la moitié du foie, & qu'il fournit encore à l'autre moitié de ce viſcère autant de ſang que la veine porte; 2.° que le ſang de la veine porte a, dans le foie du fœtus, une direction de gauche à droite, au lieu de celle de droite à gauche qu'on lui a juſqu'à préſent attribuée; 3.° que c'eſt le ſang de la veine ombilicale qui va, en quelque ſorte, chercher celui de la veine porte, pour circuler avec lui dans le lobe droit, & non, comme on le croyoit, le ſang de la veine porte qui vient s'unir à celui de la veine ombilicale; 4.° enfin, que dans l'inſtant de la naiſſance, le ſang

ceſſant de couler dans la veine ombilicale, celui de la veine porte commence à prendre une direction oppoſée à celle qu'il avoit dans le fœtus, & s'empare de tous les rameaux de la veine ombilicale, dans leſquels il circule juſqu'à la mort. Mais comme la preuve de toutes ces propoſitions dépend abſolument de la deſcription de la veine ombilicale, nous allons eſſayer d'en donner une légère idée.

La veine ombilicale, étant entrée dans le corps du fœtus par le nombril, monte un peu obliquement juſqu'au foie; elle s'y loge dans un enfoncement nommé la ſciſſure tranſverſe, dans laquelle elle marche de devant en arrière & un peu à gauche; elle jette, dès ſon entrée, pluſieurs branches conſidérables qui ſe perdent dans la ſubſtance du foie; de là elle entre dans la ſciſſure longitudinale de ce viſcère, vers le milieu de laquelle elle forme une eſpèce de tête arrondie.

De cette tête ſortent deux veines conſidérables; la première part de ſa partie poſtérieure & preſque dans la direction du tronc de l'ombilicale; c'eſt *le canal veineux* qui, après avoir fait quelque chemin dans une cavité ſuperficielle du foie, que M. Bertin nomme ſciſſure tranſverſale poſtérieure, ſe dilate & s'insère dans celle des veines hépatiques qui eſt le plus à gauche, formant, par ſa réunion avec cette veine, un tronc veineux très-court & très-gros, qui ſe jette dans la veine cave immédiatement au deſſous du diaphragme.

La ſeconde ſort de la même tête, un peu plus bas que la précédente, plus antérieurement & plus à droite: M. Bertin la nomme *branche droite* ou *tige de l'ombilicale.* Cette branche eſt un peu plus groſſe que le canal veineux & elle fait un angle aigu avec lui; elle forme une convexité vers la partie poſtérieure du foie, & il ſort de cette convexité une petite veine qui, ſe diviſant bien-tôt en deux branches, va ſe perdre dans le lobe du foie qu'on nomme *lobe de Spigelius.*

Après un trajet d'environ quatre lignes, la tige de l'ombilicale s'unit au tronc de la veine porte, dont la direction eſt de bas en haut & de gauche à droite, & forme avec elle

un canal

un canal court, dont la capacité eſt double de la ſienne. M. Bertin nomme ce canal *tronc de réunion*, ou *veine du lobe droit du foie*, ou enfin *confluent de la veine ombilicale & de la veine porte.*

Après un trajet d'environ deux ou trois lignes, ce tronc de réunion ſe diviſe en deux ou quelquefois trois branches principales; elles ſuivent, comme le tronc qui les a produites, la direction de gauche à droite; elles ſe diviſent en pluſieurs petits troncs qui ſe ſéparent à leur tour en pluſieurs branches, & celles-ci en rameaux qui rempliſſent à peu près les deux tiers du lobe droit du foie, c'eſt-à-dire, la moitié de ſa ſubſtance totale, gardant toûjours la même direction de droite à gauche que ſuivent les troncs dont elles ſortent.

Avant que d'arriver à cette eſpèce de tête dont nous avons parlé, la veine ombilicale donne pluſieurs branches dans ſon paſſage par la ſciſſure tranſverſe antérieure: la pluſpart de ces branches ſont tournées de façon qu'elles ſe préſentent au courant du ſang, venant de la mère par la veine ombilicale: les premières cependant, qui ſont moins groſſes que les autres, paroiſſent avoir une direction oppoſée, elles s'oblitèrent entièrement peu après la naiſſance, & deviennent, ainſi que le canal veineux, de ſimples ligamens.

Toutes ces branches de l'ombilicale ſe répandent dans la ſubſtance du lobe gauche du foie; & ſi on les ſuit juſqu'à leur abouchement avec les rameaux des veines hépatiques, on leur trouve toûjours la direction de droite à gauche.

Les branches qui naiſſent du côté gauche du tronc de la veine ombilicale, ſont plus groſſes & s'étendent beaucoup plus loin que celles qui ſortent du côté droit: elles ſont non ſeulement moins fortes & moins nombreuſes, mais encore elles ſe répandent beaucoup moins loin; leur direction eſt oppoſée à celle des branches qui partent du côté droit; elles vont de gauche à droite.

Il ſort enfin quelques branches de la partie ſupérieure du tronc de la veine ombilicale; celles-ci ſe répandent encore bien moins loin que celles qui partent de ſa droite & de ſa

gauche: quelques-unes de ces branches fourniſſent des rameaux au lobe droit, & les autres au lobe gauche.

Toutes les branches dont nous venons de parler, occupent un ſi grand eſpace dans le ſoie, que M. Bertin ne craint point d'avancer qu'elles ſe répandent dans la moitié de la ſubſtance de ce viſcère: le lobe gauche ne recevant point d'autres veines que celles qui partent de l'ombilicale, & pluſieurs des rameaux qui partent du côté gauche du tronc de cette veine paroiſſant ſe porter au lobe droit, leurs dernières ramifications s'anaſtomoſent toutes avec les extrémités des veines hépatiques; & malgré l'entrelacement ſingulier de ces deux eſpèces de vaiſſeaux, M. Bertin a cru remarquer qu'en général les rameaux de l'ombilicale occupoient plus la concavité du foie, & que ceux des veines hépatiques ſe trouvoient en plus grande abondance à ſa convexité.

La veine ombilicale n'eſt pas, comme nous l'avons déjà dit, la ſeule qui porte du ſang au foie du fœtus, la veine porte fait auſſi cette fonction; ſes racines partent de la ſurface des inteſtins, du méſentère, de l'eſtomac, du pancréas, de la rate & de l'épiploon; elles forment, par leur réunion, trois veines conſidérables, ſavoir, la veine méſentérique, l'hémorroïdale interne & la veine ſplénique: ces trois veines s'uniſſent, & forment enſemble un tronc commun qu'on nomme veine porte.

Le tronc de la veine porte entre dans le foie à l'extrémité droite de la grande ſciſſure de ce viſcère, & s'y joignant bien-tôt avec la branche droite de l'ombilicale, il forme, par cette jonction, le tronc veineux dont nous avons parlé, & que nous avons nommé tronc de réunion. Le diamètre de ce tronc eſt de moitié plus grand que ne le ſont ceux de la branche droite de l'ombilicale & de la veine porte pris ſéparément; il répand dans le lobe droit du ſoie une très-grande quantité de rameaux qui, comme on voit, doivent autant appartenir à la veine ombilicale qu'à la veine porte. Ces rameaux forment un bouquet de vaiſſeaux très-nombreux, & plus de la moitié du ſang qui y circule appartient à la veine ombilicale,

On peut donc, en confidérant, d'après Galien, la veine ombilicale comme un arbre, repréſenter auſſi la veine porte ſous la même image: ces deux arbres vaſculaires ont leurs racines dans des terreins différens, puiſque la veine ombilicale a les ſiennes ſur le placenta qui tient à la mère, & que la veine porte vient des viſcères mêmes du fœtus; ils ſe penchent l'un vers l'autre, & après avoir entrelacé leurs branches, ils s'uniſſent en un endroit, traçant, ſuivant l'idée de M. Bertin, l'image d'un petit arbre (qui eſt la veine porte) avec le tronc duquel la Nature a greffé, *en approche*, une branche d'un arbre plus grand, prêt à périr (la veine ombilicale qui s'oblitère après la naiſſance) afin qu'après le deſſéchement du tronc & des racines de ce dernier, la sève du petit puiſſe ſe répandre dans les branches du grand.

De la ſtructure des vaiſſeaux du foie que nous venons de décrire, dérivent pluſieurs conſéquences importantes.

Premièrement, on doit convenir néceſſairement que le canal veineux, qui part de la tête de l'ombilicale pour aller ſe rendre à la veine cave, appartient à l'ombilicale & nullement à la veine porte, avec laquelle il ne peut avoir d'autre communication que par la branche droite de l'ombilicale, & que tous les rameaux que jette cette dernière le long de la ſciſſure tranſverſe & ſur le milieu de la ſciſſure longitudinale, lui appartiennent pareillement.

Secondement, cette branche droite de l'ombilicale en fait effectivement partie, & ne peut en aucune façon être regardée comme venant de la veine porte: en effet, ſi la veine porte lui donnoit naiſſance, ou, ce qui revient au même, ſi elle en étoit une branche, il faudroit néceſſairement que non ſeulement cette veine, mais encore le canal de réunion & les branches qui en ſortent, lui appartinſſent; & dans cette hypothèſe, comment ſe feroit-il qu'un tronc veineux produisît des branches dont les calibres, pris enſemble, excédaſſent de beaucoup le ſien? ce ſeroit un exemple unique dans le corps animal, où la ſomme des calibres des branches eſt toûjours moindre que le calibre du tronc qui les produit, ou tout

au plus, lui eſt égale. On ſait d'ailleurs que les vaiſſeaux vont toûjours en diminuant, à meſure qu'ils s'éloignent de leurs troncs: or la branche droite dont nous parlons eſt plus groſſe du côté de l'ombilicale que de celui où elle ſe joint à la veine porte; elle eſt donc une branche de la première. Enfin, en la ſuppoſant rameau de l'ombilicale, elle ſe trouve diſpoſée le plus favorablement qu'il eſt poſſible pour que le ſang puiſſe paſſer de cette veine dans le confluent, au lieu qu'il faudroit que celui de la veine porte rebrouſsât chemin, ce qui ne doit pas arriver, puiſqu'il peut s'échapper par des branches capables de recevoir tout celui que cette veine eſt capable d'apporter.

Troiſièmement, le canal formé par la réunion de la branche droite de l'ombilicale dont nous venons de parler, & de la veine porte, appartient autant à l'une de ces deux veines qu'à l'autre: les deux vaiſſeaux forment, par leur jonction, une eſpèce d'éperon qui dirige le ſang de toutes deux dans la longueur du canal, & l'empêcheroit de repaſſer aiſément de l'une dans l'autre. M. Bertin a obſervé dans quelques fœtus, en deſſus & en deſſous du canal, un enfoncement ſuperficiel ou crénelure qui le partageoit en deux parties ſuivant ſa longueur; la ſupérieure, qui étoit la plus grande, répondoit à l'inſertion de l'ombilicale, & l'inférieure à celle de la veine porte. Il eſt donc conſtant que ce canal appartient à cette veine & à l'ombilicale, & plus à cette dernière qu'à l'autre, parce que le calibre en eſt plus grand: il ſuit encore que le ſang des deux veines eſt porté dans toutes les branches qui naiſſent de ce canal, & qui ſe répandent dans le lobe droit du foie.

Quatrièmement, le canal veineux qui communique directement de la tête de l'ombilicale à la veine hépatique, eſt réellement une branche de l'ombilicale & n'a nul rapport à la veine porte, ce que la ſtructure de cette veine, que nous avons décrite, met abſolument hors de doute.

Cinquièmement, le grand tronc veineux qui ſe trouve dans la ſciſſure tranſverſe du foie, eſt la veine ombilicale: un ſeul coup d'œil ſur le foie du fœtus devroit ſuffire pour

ſe convaincre que nul autre vaiſſeau ne ſe jette dans le tronc veineux qui occupe la ſciſſure tranſverſe du foie, cependant les ſentimens des Anatomiſtes ſont partagés ſur cette matière; les uns regardent, avec M. Bertin, ce tronc comme celui de l'ombilicale; les autres, & il faut avouer que c'eſt le plus grand nombre, le croient une partie du ſinus de la veine porte, & prétendent que la veine ombilicale ne jette aucuns rameaux dans la ſubſtance du foie.

Sixièmement, toutes les veines qu'on obſerve dans la ſciſſure tranſverſe, & qui ſe plongent dans la ſubſtance de ce viſcère, n'ont aucun rapport avec la veine porte: pour s'en aſſurer, il ne faut que pouſſer de l'air dans le tronc de l'ombilicale, on verra diſtinctement toutes ces branches ſe gonfler dans quelque direction qu'elles ſoient placées. L'injection de cire colorée fera voir encore plus diſtinctement la vérité de ce que nous avançons; elle permettra même de ſuivre ces vaiſſeaux juſqu'à leur abouchement avec les veines hépatiques, qui reprennent leur ſang pour le porter à la veine cave.

Septièmement, il ſuit de la ſtructure donnée par M. Bertin, que les branches qui ſortent du tronc de réunion appartiennent à la veine ombilicale & à la veine porte.

Huitièmement, c'eſt encore une conſéquence de cette même ſtructure, que la veine porte ne fournit au foie qu'environ le quart des vaiſſeaux qui ſe diſtribuent dans ce viſcère, à la manière des artères; car, tout le lobe gauche tire ſes vaiſſeaux uniquement du tronc ombilical placé dans la ſciſſure tranſverſale antérieure; une grande partie du lobe droit reçoit encore ſes veines du côté droit de ce tronc: or ſi on ajoûte cette partie du lobe droit avec tout le lobe gauche, on verra que leur ſomme ſera au moins la moitié de ce viſcère, à laquelle la veine ombilicale ſeule fournit du ſang. A l'égard de l'autre moitié, nous avons vû que les rameaux qui s'y portoient, appartenoient autant & plus à l'ombilicale qu'à la veine porte, d'où il ſuit que cette dernière ne fournit au foie qu'environ le quart du ſang qu'il reçoit.

Neuvièmement enfin, il réſulte de tout ce que nous avons

dit, que la veine porte ne forme point de finus dans le fœtus humain.

On appelle ordinairement finus de la veine porte, la branche droite & la branche gauche de la première division que fait cette veine dans le foie de l'adulte, & on leur a donné ce nom de finus, parce que la fomme de leur diamètre excède beaucoup le diamètre du tronc de la veine : cette diftinction n'eft pas fans fondement, fi on confidère les chofes dans l'état où elles font dans l'adulte; mais ce que nous avons dit de la diftribution des veines porte & ombilicale dans le foie du fœtus, ne permet pas à M. Bertin de l'admettre avant la naiffance, puifque des deux branches du finus, l'une eft dans le fœtus la branche droite de l'ombilicale, & l'autre le tronc de réunion de cette veine avec la veine porte.

Par tout ce que nous venons de dire, on voit combien il étoit important à M. Bertin de changer abfolument toutes les expreffions employées jufqu'ici à décrire le cours du fang dans le foie du fœtus humain. Ces expreffions, relatives à une fauffe hypothèfe, auroient toûjours écarté fes lecteurs des véritables idées qu'il vouloit leur donner.

On peut encore en déduire que Galien ne s'étoit pas auffi groffièrement trompé qu'on l'avoit cru, dans la peinture qu'il a faite de l'étendue de la veine ombilicale & de fon influence dans le développement du fœtus, puifqu'il réfulte des obfervations de M. Bertin, qu'elle joue dans le foie du fœtus le principal rôle, & que fi elle y partage avec la veine porte la fonction de porter le fang au foie quand il eft formé, elle pourroit bien être la feule qui contribuât à fa première formation.

On voit auffi pourquoi dans le fœtus le foie eft à proportion beaucoup plus grand que dans l'adulte : Riolan & M. Bertin l'ont quelquefois vû remplir toute la capacité du ventre dans des fœtus à terme. Il n'y a pas lieu de s'en étonner, puifque dans le fœtus le foie reçoit, outre le fang qui lui eft apporté par la veine porte, une quantité de ce fluide encore plus grande qui lui vient par l'ombilicale, fans compter

une grande quantité de ſucs qui, des cellules de la matrice & du placenta, paſſent dans les racines de cette même veine. Il n'eſt peut-être pas aiſé d'évaluer la quantité de ces ſucs; mais puiſque l'enfant prêt à naître peut en vivre & en tirer ſon accroiſſement, M. Bertin penſe qu'on peut, ſans ſe tromper beaucoup, la regarder comme égale à la quantité du chyle qui, après la naiſſance, paſſe par le canal thorachique, & peut-être par les racines de la veine porte.

Une ſeconde différence qui s'obſerve entre le ſoie de l'adulte & celui du fœtus, c'eſt que dans ce dernier, le lobe gauche eſt beaucoup plus grand que le droit, au lieu que dans l'adulte le lobe droit l'eſt beaucoup plus que le gauche. La raiſon de la différence eſt encore une ſuite néceſſaire de l'idée de M. Bertin: le lobe gauche eſt celui qui, dans le fœtus, reçoit immédiatement la plus grande partie du ſang & des ſucs apportés par la veine ombilicale, il doit donc croître plus rapidement que le droit; mais la fonction de cette veine s'aboliſſant au moment de la naiſſance, le ſoie ne tire plus ſon ſang que de la ſeule veine porte; alors le lobe gauche devient à ſon tour celui qui reçoit le ſang le plus difficilement, il doit donc diminuer de volume, non ſeulement par la ceſſation de la plus grande affluence de ſang, mais encore parce que les vaiſſeaux vuides repompent une partie des ſucs ſurabondans qu'ils y avoient apportés.

La diminution du foie en général, & du lobe gauche en particulier, n'eſt pas au reſte l'ouvrage de quelques jours; cinq années ſuffiſent quelquefois à peine à ramener le ſoie à ſa juſte grandeur, & à lui donner la forme régulière qu'il doit avoir, & qu'il n'avoit pas dans le fœtus, où il étoit comme bourſoufflé.

Cette diminution du foie ſe répare peu à peu, & il croît en même raiſon que tous les autres organes du corps, juſqu'à ce que tout le corps ſoit parvenu au terme de ſa grandeur naturelle; mais ce ſecond accroiſſement n'eſt pas auſſi rapide que le premier, auſſi doit-il être plus durable.

Pour remettre en abrégé ſous les yeux du Lecteur toute la

théorie de M. Bertin, il penſe que dans le fœtus, la veine ombilicale fournit au lobe gauche tout le ſang qu'il reçoit; que cette veine ſe diviſant enſuite en deux branches, l'une va ſe jeter dans la veine cave, & l'autre s'unit avec la veine porte pour fournir au lobe droit un peu plus de la moitié du ſang qui lui eſt néceſſaire, & que par conſéquent la veine ombilicale fournit au foie, en général, plus des trois quarts de ſon ſang, qui, ſuivant la direction des vaiſſeaux, y va de gauche à droite; mais qu'au moment de la naiſſance, la veine ombilicale ceſſant ſa fonction, une partie du ſang de la veine porte rebrouſſe chemin pour entrer dans les rameaux vuides de l'ombilicale, où il va juſqu'à la mort de l'animal dans une direction contraire à celle qu'avoit le ſang de l'ombilicale, c'eſt-à-dire, de droite à gauche.

Ce ſentiment eſt abſolument contraire à celui qui a été ſuivi par preſque tous les Anatomiſtes, qui croyoient que dans le fœtus cette dernière circulation du ſang avoit lieu comme dans l'adulte. Nous avons expoſé le précis des preuves de M. Bertin, il eſpère en joindre encore de nouvelles qui ſeront le ſujet d'un autre Mémoire; mais ce que nous avons dit ſuffit pour faire entrevoir que rien n'étoit moins démontré que ce qu'on croyoit communément ſur ce ſujet. Il eſt bien ſingulier que depuis le temps qu'on s'applique à l'Anatomie, un point ſi important n'ait pas été aſſez éclairci pour ne laiſſer aucun doute.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

M. GALLON, Ingénieur en chef à Philippeville, & Correſpondant de l'Académie, a mandé qu'un Bourgeois de la ville de Mons ayant été taillé par M. Michel, Chirurgien-major de l'Hôpital militaire, & Lithotomiſte penſionné de la ville de Maubeuge, on lui avoit trouvé une pierre oblongue faite comme une eſpèce de grappe, & qui avoit

avoit pour baſe un épi de blé incruſté de la matière pierreuſe. Sur les queſtions qu'on fit au malade, il répondit qu'il ſe ſouvenoit que ſe trouvant un jour à la campagne, il avoit été ſi cruellement tourmenté de la gravelle, qu'il avoit eſſayé de ſe ſonder avec un épi de blé, qu'il n'avoit enſuite pû retirer de l'urètre où il s'étoit perdu. Ceux qui connoiſſent la propriété que les barbes d'un épi lui donnent, de ne pouvoir aller que d'un ſens, ne ſeront pas ſurpris qu'il ait pû pénétrer dans la veſſie, & moins encore qu'y étant entré, il ait été revêtu de matière pierreuſe : pour peu que les urines charrient de cette matière, elle s'attache néceſſairement à tout corps étranger introduit dans ce viſcère, & lui forme une enveloppe plus ou moins épaiſſe, ſuivant la qualité de l'urine, & le temps qu'il a demeuré dans la veſſie.

II.

Un homme âgé d'environ cinquante-cinq ans, & aſthmatique depuis quinze, ſe trouva incommodé d'une douleur aigue au côté gauche de la poitrine, accompagnée de fièvre ardente, & de quelques envies de vomir : un vomitif violent qui lui fut mal à propos adminiſtré, n'eut d'autre effet que d'augmenter ſon mal & de le faire tomber dans des convulſions violentes, ſuivies de ſyncopes effroyables : des ſaignées qui lui furent faites enſuite, & le kermès minéral qu'on lui donna, ne purent lui procurer aucun ſoulagement. M. Hériſſant, qui fut appelé à ſon ſecours, le trouva comme hébété, preſque privé de l'ouïe, le pouls très-foible, dans un affaiſſement ſi grand, qu'il ne pouvoit preſque expectorer les crachats purulens qui l'étouffoient & qu'il rendoit en abondance, quoiqu'avec une extrême difficulté, tourmenté d'ailleurs d'un hoquet violent qui ſe faiſoit entendre de très-loin ; & ce qu'il y avoit de plus ſingulier dans l'état de cet homme, c'eſt que dans quelque ſituation qu'on pût le mettre, il fut abſolument impoſſible à M. Hériſſant de ſentir le plus foible battement du cœur. Tous les ſecours qu'il put lui donner, furent inutiles, & le malade mourut trois jours après ſa première viſite.

A l'ouverture du cadavre, le ſternum & les cartilages des côtes étant enlevés, le lobe droit du poumon parut ſain & dans l'état ordinaire: il n'en étoit pas de même du lobe gauche, il n'en exiſtoit pas le plus léger veſtige, & la cavité de la poitrine qu'il auroit dû occuper, l'étoit par le cœur qui, au lieu d'être placé un peu en devant & ſur le diaphragme, étoit flottant & comme ſuſpendu dans cette cavité. Cette ſituation du cœur montroit évidemment pourquoi pendant la vie de cet homme il étoit impoſſible de ſentir ſon battement, puiſqu'elle l'éloignoit de tous les tégumens extérieurs auxquels il eſt ordinairement contigu. Mais ce qui ſurprit extrêmement M. Hériſſant, fut de ne point trouver le péricarde autour du cœur, il le chercha inutilement long-temps ; il l'avoit cependant devant les yeux, mais ſi étrangement défiguré, qu'il n'étoit pas facile à reconnoître: cette poche membraneuſe, qui dans l'état naturel n'eſt capable que de contenir le cœur & ſes oreillettes, s'étoit accrue juſqu'au point de tapiſſer toute la cavité gauche de la poitrine, & d'y former comme une ſeconde plèvre qui tenoit à la véritable par un tiſſu fibreux aſſez lâche: le pus qu'avoit produit la fonte du lobe gauche du poumon, étoit contenu partie entre la plèvre véritable & ce péricarde monſtrueux, partie dans un tuyau membraneux qui accompagnoit l'aorte depuis ſa croſſe juſqu'aux artères émulgentes. Ce tuyau étoit vrai-ſemblablement formé par le tiſſu cellulaire qui accompagne l'aorte dans ſon état naturel, & dans lequel le pus avoit formé une fuſée; il étoit terminé par un cul-de-ſac de la groſſeur d'un œuf de poule, de telle façon que quand on comprimoit ce tuyau vers la croſſe de l'aorte en obſervant de diriger le pus vers le bas, cette eſpèce de cul-de-ſac s'enfloit conſidérablement. Les viſcères du bas-ventre étoient dans leur état naturel, excepté l'eſtomac dont l'intérieur étoit tout gangréné, probablement en conſéquence de l'action du vomitif. L'état dans lequel fut trouvée la poitrine de cet homme, ne fournit que trop de cauſes des ſymptomes fâcheux qu'il avoit éprouvés.

III.

Le même M. Hériſſant a fait voir à l'Académie un poulet

âgé d'environ quatre mois, qui, presque dès sa naissance, avoit été sujet à une bouffissure générale de toute l'habitude du corps, en sorte qu'on étoit obligé de faire de temps en temps de petites incisions à sa peau pour donner issue à l'air qui étoit renfermé dessous.

Outre cette espèce d'emphysème, l'animal portoit encore sous la peau, le long de la face interne de la cuisse gauche, une tumeur grosse comme le poing. Après sa mort, M. Hérissant, curieux de connoître la cause des infirmités dont il avoit été affligé, fit une incision longitudinale aux tégumens qui recouvroient la tumeur; aussi-tôt il aperçut que c'étoit tout le corps des intestins qui avoit passé par une espèce d'anneau oblong, formé aux muscles du bas-ventre, pour s'aller rendre le long de la cuisse: ce paquet intestinal se trouvoit entrelacé de différens sacs membraneux, placés dans les circonvolutions des intestins, & qui communiquoient d'une part, au moyen de plusieurs petites ouvertures, avec le tissu cellulaire qui attachoit la peau aux muscles, & de l'autre avec deux espèces de vessies membraneuses, situées sous le sternum, & qui avoient elles-mêmes communication avec le poumon que M. Perrault nomme charnu, à la face antérieure duquel elles étoient adhérentes : c'étoit par cette route qu'une partie de l'air de la respiration étoit continuellement chassée dans les cellules du pannicule graisseux, où il formoit l'emphysème dont nous avons parlé. M. Hérissant observa de plus que le gésier de cet animal ne trouvant rien qui s'opposât à son accroissement, étoit devenu si monstrueusement gros, qu'il remplissoit la cavité entière du ventre que l'intestin avoit abandonnée.

IV.

M. du Pineau, Chanoine régulier de la Congrégation de France, a mandé à M. de Reaumur, qu'aux environs de Mauleon, à présent Châtillon-sur-Sevre, une jument avoit produit, d'une même portée, un poulain & une mule. On a déjà plusieurs exemples de superfétation, mais il y en a peu qui soient aussi décisifs que celui-ci, qui nécessairement

a exigé le concours de deux mâles de différente espèce.

V.

Un jeune homme âgé d'environ dix-huit ans, entra au mois de Décembre 1752, à l'Hôtel-dieu de Nevers, malade depuis près de dix-huit mois d'une fièvre-quarte qu'il garda encore long-temps, & qui ne le quitta qu'en lui laissant une bouffissure qui se termina par une érésipèle à la tête, pour la guérison de laquelle il fut saigné plusieurs fois. Après avoir été tranquille pendant quelques mois, il fut tout à coup saisi de coliques violentes, accompagnées d'une petite fièvre lente. M. l'Hermite, Médecin de cet Hôpital, à qui l'Académie doit la relation de cette maladie, examina son état; il trouva qu'indépendamment de la fièvre, le ventre étoit tendu & élevé avec une fluctuation très-sensible; la respiration étoit laborieuse, il urinoit peu, le visage & tout le reste du corps étoient d'une maigreur affreuse, & les extrémités inférieures commençoient à devenir œdémateuses; enfin il avoit totalement perdu l'appétit & le sommeil.

Quoiqu'un état si déplorable ne laissât presqu'aucune espérance de guérison, cependant M. l'Hermite crut devoir tenter la ponction; elle fut effectivement faite, mais au lieu d'eau, on tira par la canule environ quatre pintes de vrai pus, sans que le ventre fût sensiblement diminué ni le malade soulagé; bien loin de là, les douleurs devinrent plus aigues & la respiration plus laborieuse. L'opération fut réitérée le lendemain, mais de l'autre côté du ventre, pour essayer si on ne pourroit pas éviter le sac de l'abcès & pénétrer dans la cavité du ventre, où l'on supposoit un épanchement d'eau. On n'obtint pas un meilleur succès; on tira par cette ouverture quatre pintes de pus comme on avoit fait par la première, & les accidens s'étant renouvelés, le malade mourut le lendemain.

A l'ouverture du cadavre, on trouva les muscles du bas-ventre fort émincés, comme ils ont coûtume de l'être lorsque le ventre a acquis un volume considérable: le péritoine, qu'on ouvrit ensuite, étoit très-adhérent aux muscles transverses: la première partie qui se présenta aux yeux des Spectateurs,

fut la rate, qui ne fut reconnue de perſonne à cauſe de ſa ſituation, de ſa figure & de ſon volume, très-différens de ce qu'ils ſont ordinairement; elle étoit intimement adhérente à preſque toute la portion du péritoine que les muſcles tranſverſes recouvrent; elle occupoit les parties antérieures & latérales de la cavité du bas-ventre, depuis la région épigaſtrique incluſivement juſqu'aux os pubis ſur leſquels elle poſoit, ainſi que ſur une partie des muſcles iliaques; elle recouvroit l'épiploon, le foie, les inteſtins, les reins, la veſſie, &c. elle avoit même contracté quelque adhérence avec l'eſtomac & avec la partie ſupérieure de l'épiploon.

Derrière cette énorme rate étoient placés tous les autres viſcères qui parurent ſains, & n'avoir ſouffert d'autre altération que d'être génés par la preſſion qu'elle leur cauſoit, qui avoit même fait remonter le diaphragme & diminué la capacité de la poitrine, dans laquelle on trouva les poumons affaiſſés ſur eux-mêmes & très-adhérens à la plèvre.

Le bon état dans lequel ſe trouvèrent les viſcères ne permettant pas de croire que le pus qu'on avoit tiré eût été épanché dans le ventre, on ſoupçonna que l'épanchement s'étoit fait dans la rate; & en effet, y ayant donné un coup de ſcalpel, il en ſortit encore ſept pintes de pus, qui, avec les huit précédemment ſorties par les ponctions, font la quantité de quinze pintes qui y avoient été contenues.

Cette rate, qui fut préſentée à l'Académie par M. Hériſſant à qui M. l'Hermite l'avoit envoyée, avoit un pied & demi de long ſur un pied de large dans ſon milieu; elle contenoit dans ſa cavité juſqu'à ſeize pintes d'eau; elle avoit en quelques endroits un demi-pouce d'épaiſſeur, dans d'autres elle étoit ſi mince qu'on voyoit le jour au travers; l'extérieur étoit recouvert de la membrane propre de la rate, devenue fort épaiſſe, & l'intérieur de la cavité étoit tapiſſé d'une membrane très-ſolide, qui a paru à M. Hériſſant être formée du tiſſu cellulaire replié ſur lui-même. Cet accroiſſement énorme & ſingulier d'une partie naturellement aſſez médiocre, & la collection de pus qui s'y étoit formée, ont paru

mériter que cette maladie fût publiée avec quelque détail. Avant l'ouverture du cadavre, il auroit été bien difficile de deviner la véritable raiſon des ſymptomes qu'elle préſentoit.

V I.

M. Baron a fait voir à l'Académie une concrétion oſſeuſe qui s'étoit trouvée dans la tête d'un bœuf, & qui occupoit une grande partie de la capacité du crâne: l'animal ne paroiſſoit nullement languiſſant, il étoit gras & ſe portoit très-bien lorſqu'il fut tué. Ce fait, qui eſt le troiſième de cette eſpèce dont on ait connoiſſance, diffère cependant en deux points des deux premiers; 1.° en ce que dans celui qui eſt rapporté en 1703 * par M. du Verney, de même que dans l'obſervation que le même Anatomiſte cite d'après Bartholin, la ſubſtance du cerveau étoit convertie en une eſpèce de pierre, au lieu que dans celui-ci elle n'eſt qu'oſſifiée; 2.° en ce que dans les deux premières obſervations preſque tout le cerveau avoit changé de nature, & que dans celui qu'a fait voir M. Baron, il en reſtoit encore une portion exiſtante ſous ſa forme ordinaire. Mais ſi le fait rapporté par M. Baron diffère de ceux qui l'ont été par Bartholin & M. du Verney, il convient avec ce dernier en ce que l'animal qui y a donné lieu ne paroiſſoit pas ſouffrir de ce défaut d'une grande partie d'un organe regardé comme eſſentiel. Seroit-ce, comme pluſieurs autres obſervations ſemblent l'indiquer, que la quantité ordinaire de la ſubſtance du cerveau excéderoit de beaucoup ce qui peut ſuffire aux beſoins du corps animal, & que l'Auteur de la Nature, prévoyant les accidens auxquels une partie ſi néceſſaire pouvoit être expoſée, y auroit remédié d'avance par une ſage prodigalité?

* Voy. Hiſt. 1703, p. 26.

V I I.

Tous ceux qui ſont au fait de l'Anatomie, ſont inſtruits de la différence de ſentiment qui ſe trouve entre les Anatomiſtes au ſujet de la génération des animaux, les uns prétendant que l'œuf exiſte tout formé dans ce qu'on nomme pour cet effet l'ovaire de la femelle, & les autres qu'il n'y

existe pas. Pour éclaircir un point aussi intéressant, M. Haller a fait couvrir avec toutes les attentions nécessaires quarante brebis choisies avec soin, & en a ensuite examiné les ovaires & les matrices à différentes distances du moment de l'accouplement : voici le résultat de ses observations. Le corps jaune n'existe ni dans la brebis en rut, ni dans celle qui a été fécondée; il n'est pas une partie de l'ovaire, & ne paroît être produit que par une espèce d'inflammation : on ne trouve dans l'ovaire d'une brebis fécondée depuis une ou deux heures, qu'une simple blessure, qui a même ordinairement autour d'elle du sang caillé : en soufflant dans cette ouverture, on voit qu'elle communique à une vésicule qui a crevé & rendu sa lymphe par cette ouverture; l'intérieur de cette vésicule s'endurcit, se gonfle & devient un corps glanduleux, mais ce n'est que quelques jours après la conception, d'où il suit qu'il n'y peut contribuer en rien.

M. Haller a cherché inutilement l'œuf dans l'ovaire & dans les trompes, jusqu'au dix-septième jour après la fécondation; avant ce temps, il n'a trouvé qu'une espèce de gelée assez constamment placée en deçà d'un rétrécissement de la trompe, assez voisin de l'ovaire; mais après le dix-septième jour, il a presque toûjours vû le fœtus long d'environ trois lignes, bien conformé & enveloppé dans ses membranes, & il a suivi exactement son développement. Ces observations paroissent prouver que l'œuf est en apparence un fluide gélatineux pendant un certain temps, qu'il prend sous cette forme un accroissement considérable, & qu'il ne paroît sous celle d'œuf que lorsque le fœtus commence à être sensiblement développé. Indépendamment de la réputation de M. Haller, il est d'autant plus croyable dans ce qu'il rapporte sur ce point, que ces observations étoient absolument contraires aux idées qu'il avoit sur cette matière, & l'ont obligé de changer de sentiment.

VIII.

Le même M. Haller a observé qu'il y a dans la jugulaire jusqu'au cerveau, dans la veine-cave inférieure jusqu'à la cuisse,

& dans la ſous-clavière juſqu'à la baſilique, un mouvement alternatif très-ſenſible, & dépendant non de celui du cœur, mais de celui de la reſpiration: ces veines s'enflent & ſe rempliſſent dans l'expiration, s'affaiſſent & ſe vuident au contraire dans l'inſpiration. Cette accélération dans la marche du ſang veineux eſt un nouvel uſage de la reſpiration qui avoit juſqu'ici échappé aux Anatomiſtes.

IX.

On croit communément que la ligature des nerfs & les bleſſures des tendons ont infailliblement des ſuites funeſtes: les obſervations de M. Haller lui ont fait voir que ſi cela eſt vrai pour les nerfs, ce n'eſt pas au moins ſans quelque reſtriction. La ligature des nerfs a ſouvent tué les animaux dans les premiers jours qui l'ont ſuivie; mais ce temps de danger paſſé, l'animal ſe rétablit & reprend même l'uſage du membre que la ligature avoit rendu paralytique. A l'égard des tendons, ils n'ont pas paru doués d'une grande ſenſibilité: M. Haller a vû danſer des chiens auxquels il avoit coupé à demi le tendon d'achille: le perioſte tailladé n'a fait pouſſer aucun cri à un chien, qui en jetoit cependant de très-perçans à la moindre bleſſure qu'on lui faiſoit à la peau. Les chiens qui ont ſervi à ces expériences ont guéri en ſe lèchant, & ſans aucun ſymptome fâcheux. Il a pouſſé ſes expériences juſque ſur les membranes du cerveau, il a ouvert la dure-mère, & touché la pie-mère avec du beurre d'antimoine, ſans que l'action de ce cauſtique ait occaſionné dans l'animal aucune marque de douleur. Ces expériences ſemblent indiquer qu'il y a bien à rabattre du degré de ſenſibilité qu'on avoit juſqu'ici attribué aux membranes & aux tendons.

X.

Un des Elèves de M. Haller a obſervé dans des ſaumons un *penis* ſortant d'environ un pouce, & ſemblable au gland des quadrupèdes; il y a même remarqué pluſieurs canaux qui communiquent avec ce qu'on appelle dans les poiſſons la *laite:* par cette obſervation, les poiſſons rentrent dans l'arrangement ordinaire, duquel ils ne diffèreront que parce que leur

accouplement

accouplement ſera inſtantané, & qu'il s'opérera avec des organes beaucoup plus petits à proportion que dans les autres animaux. A cette obſervation, M. Haller en joint une autre de M. Meckel, Correſpondant de l'Académie, ſur l'organe qui met les amphibies en état de reſter ſi long-temps ſous l'eau : M. Meckel trouve la raiſon de cette propriété dans deux ſinus veineux très-ſpacieux qu'ont ces animaux, dans leſquels le ſang ſe ramaſſe pendant que la route des poumons lui eſt interdite.

X I.

Un habitant de Poitiers, jouiſſant d'une parfaite ſanté, ſe trouva tout-à-coup ſaiſi d'une douleur ſi violente à l'anus, qu'il fut obligé de gagner ſon lit, où il ſe jeta ſouffrant des douleurs exceſſives: ceux auxquels il fit part de ſon état, & auxquels il dit qu'il croyoit avoir une épingle qui lui traverſoit l'anus, ne voulurent pas le croire: on ſoupçonna que c'étoient des hémorroïdes internes, & dans cette penſée on lui ordonna de ſe ſervir de ſuppoſitoires de linge imbibés d'huile. En plaçant un de ces ſuppoſitoires, il eſſaya d'introduire ſon doigt dans l'anus: quoiqu'il fût fort reſſerré par l'enflure des chairs voiſines, il y parvint, & toucha effectivement un corps étranger ſemblable à une épingle; ce corps n'étoit piqué dans l'inteſtin que par un bout, & il parvint à le placer parallèlement à l'axe de l'inteſtin; alors les douleurs furent moindres, mais quelqu'effort qu'il fit, il ne réuſſit point à le tirer, il fallut appeler le Chirurgien, qui ayant introduit dans l'inteſtin une pincette, tira non une épingle, mais une aiguille à coudre aſſez groſſe, auſſi-tôt la douleur ceſſa & le malade guérit ſans accidens. Il ſe ſouvint alors que huit à neuf jours auparavant il avoit avalé dans du potage quelque choſe qui lui cauſa une douleur vive, mais inſtantanée: c'étoit apparemment l'aiguille en queſtion. Il n'eſt pas ſurprenant qu'elle ait pû s'entraverſer au ſortir de l'inteſtin; mais il eſt bien ſingulier, & en même temps bien heureux pour le malade, qu'elle ait ſuivi tous les contours du canal inteſtinal ſans ſe détourner, & ſans ſe piquer dans des endroits plus

dangereux, & desquels il eût été impossible de la tirer. On a, au reste, plusieurs exemples de semblables accidens.

XII.

M. Baron, Médecin à Luçon, a mandé à M. de Reaumur, que le 6 Février, la vache d'un Fermier des environs de cette ville, qu'on soupçonnoit pleine de deux veaux, attendu l'énorme grosseur de son ventre, mit effectivement bas, sur le midi, deux veaux, l'un mâle & l'autre femelle, vivans & bien sains, enveloppés dans une poche de laquelle ils sortirent l'un & l'autre dès qu'elle fut ouverte. La fermière, qui étoit présente, ayant aperçû une autre poche au passage, la creva, & fit tenir la vache debout jusqu'à quatre heures après midi, par quatre hommes qui la soûtenoient, alors on lui laissa la liberté de se recoucher: si-tôt qu'elle le fut, elle se délivra d'une seconde poche qui contenoit aussi deux veaux, mais morts, & peu après d'un cinquième aussi mort. On conjecture que ces trois derniers n'ont péri que par l'attitude forcée qu'on donna mal à propos à la mère: les deux premiers ont vécu l'un vingt-quatre heures, & l'autre trois jours; ils étoient tous cinq à peu près égaux, & pesoient ensemble cent cinquante livres. La vache s'est parfaitement rétablie, & ne paroît pas avoir souffert d'une portée si extraordinaire. M. Baron s'est assûré de la vérité du fait, par la relation de plus de cent personnes qui en ont été témoins oculaires.

XIII.

M. l'Abbé de Fontenu, de l'Académie Royale des Inscriptions & Belles-Lettres, auquel l'Académie est redevable de plusieurs observations curieuses dont elle a enrichi son Histoire, en a communiqué cette année une très-singulière. Ayant remarqué qu'il se trouvoit souvent, & même plus souvent qu'on ne voudroit, des chats habitués dans des garennes arides où ils ne peuvent certainement trouver que bien rarement à boire, imagina que ces animaux devoient pouvoir se passer très-long-temps de boisson: pour s'en assurer, il en fit l'expérience sur un chat coupé, très-gros & très-gras, qu'il avoit en sa disposition; il commença par lui retrancher peu à peu la boisson,

& enfin la lui ſupprima entièrement, le nourriſſant au reſte, comme à l'ordinaire, de viande bouillie. Il y avoit ſept mois que le chat n'avoit bû lorſque cette obſervation fut communiquée à l'Académie, & il a depuis paſſé encore dix-neuf mois ſans boire: l'animal ne ſe portoit pas moins bien & n'en étoit pas moins gras; il eſt vrai ſeulement qu'il paroiſſoit manger un peu moins qu'auparavant, probablement parce que la digeſtion étoit un peu plus lente. Les excrémens étoient beaucoup plus fermes & plus ſecs, il ne les rendoit que tous les deux jours, mais il urinoit ſix à ſept fois pendant ce même temps. Il paroiſſoit deſirer avec ardeur de boire, & faiſoit tout ce qu'il pouvoit pour le témoigner à M. de Fontenu, ſur-tout quand il lui voyoit un pot à l'eau à la main; il léchoit avec avidité la fayence, le verre, le ſer, en un mot tout ce qui pouvoit procurer à ſa langue la ſenſation de fraîcheur; mais il ne paroît en aucune manière que ſa ſanté ait été altérée par ce retranchement ſi ſévère & ſi long de toute boiſſon. Il en réſulte toûjours que les chats peuvent ſupporter la ſoif très-long-temps ſans riſque de rage ou d'autre fâcheux accident. Selon la remarque de M. l'Abbé de Fontenu, ces animaux ne ſont peut-être pas les ſeuls qui jouiſſent de cette faculté, & cette obſervation mèneroit peut-être à des objets plus importans.

X I V.

Une femme du bourg de Jouarre, mariée au commencement de 1748, reſſentit environ ſix ſemaines après ſon mariage toutes les incommodités qui accompagnent ordinairement le commencement d'une groſſeſſe, à l'exception de la ceſſation des règles: elle fut ſaignée, ſuivant l'uſage, vers le milieu du quatrième mois, & environ au milieu du cinquième elle commença à ſentir remuer foiblement ſon enfant, elle reſſentit de la peine à marcher & ſon ſein s'enfla. Au huitième mois, il ſortoit par l'extrémité des mamelons des gouttes d'un lait épais & rouſſeâtre; enfin au commencement du neuvième les jambes s'enflèrent, & il y parut des varices; en un mot, à l'exception des règles qui vinrent toûjours à l'ordinaire,

elle eut tous les ſymptomes & toutes les marques de la groſſeſſe la mieux caractériſée.

Le neuvième & même le dixième mois ſe paſsèrent cependant ſans accouchement, mais le 23 de Décembre, qui étoit l'onzième de la groſſeſſe, la femme ſentit des douleurs très-vives dans les reins & dans le ventre. La ſage-femme fut mandée, & ayant touché la malade, elle ne lui trouva aucune diſpoſition à l'accouchement: on la ſaigna; le lendemain, il ſortit environ trois livres d'eaux rouſſes. Les douleurs durèrent pendant trois jours, après quoi les règles parurent en petite quantité, les douleurs ceſſèrent, la malade reprit vigueur & ſe porta très-bien juſqu'au mois de Février 1749, que quelques peſanteurs qu'elle reſſentit obligèrent de la ſaigner; après quoi elle reprit ſa ſanté ordinaire, ayant toûjours le ventre & le ſein fort enflés.

L'état de la malade étoit cependant inquiétant; elle jouiſſoit d'une parfaite ſanté, mais que penſer d'une groſſeſſe auſſi longue & auſſi extraordinaire que celle-ci? elle eut recours aux avis des perſonnes les plus éclairées qui ſe trouvèrent à ſa portée. Outre M. Terrede, Chirurgien de l'Abbaye Royale de Jouarre, qui l'avoit conduite dans tout le cours de ſa maladie, & auquel l'Académie doit cette relation qu'il a envoyée à M. Baron pour lui en faire part, elle conſulta encore M. Sorbet, Chirurgien-major des Mouſquetaires gris, qui ſe trouva pour lors à Jouarre, M. Guibet, Médecin de Coulomiers, & même M. Winſlow qui étoit allé prendre l'air dans ſon voiſinage. Tous unanimement aſſurèrent qu'elle étoit véritablement groſſe, & M. Winſlow la fit ſaigner & purger pour favoriſer l'accouchement; mais tout cela fut inutile, & elle étoit encore bien loin du terme où devoit finir ſon inquiétude.

Au mois d'Août 1749, dix-huitième de la groſſeſſe, les règles qui étoient toûjours venues exactement en rouge, changèrent de couleur & parurent en blanc, mais toûjours avec la même exactitude: M. Terrede commença alors à douter de la prétendue groſſeſſe, il examina de nouveau la malade

qui lui dit que dans le moment même qu'elle lui parloit elle ſentoit remuer ſon enſant; mais quelque attention qu'il y apportât, il ne put, même en lui touchant le ventre, s'apercevoir d'aucun mouvement; il remarqua ſeulement que le ventre étoit tendu comme un tambour, & ſe contenta de ſaigner & de purger la malade de temps en temps lorſqu'il jugeoit qu'elle en avoit beſoin.

Toute l'année 1750 ſe paſſa dans le même état, ſans douleurs, ſans accidens & ſans autre changement que la ceſſation de l'enflure des jambes, dont cependant les vaiſſeaux demeurèrent toûjours variqueux. Le 5 Janvier 1751, la malade reſſentit de vives douleurs du côté droit, elle fut ſaignée; les douleurs augmentèrent & ſe portèrent aux reins & au bas-ventre: on crut alors qu'elle alloit accoucher, mais la ſage-femme qui fut mandée ne la trouva nullement diſpoſée, & les douleurs ſe calmèrent effectivement ſur le ſoir, de manière que le lendemain 6, la malade put ſe tranſporter à pied à un endroit diſtant de Jouarre d'une bonne portée de fuſil: ce petit voyage réveilla les douleurs, qui furent très-vives toute la journée. La nuit du 6 au 7, la malade fut très-agitée, ſon ventre s'affaiſſa, & il lui ſurvint une incontinence d'urine. Sur le ſoir du 7 Janvier la ſage-femme fut appelée, & ayant touché la malade, elle la trouva diſpoſée à l'accouchement: en effet, peu de momens après, les eaux percèrent, la tête de l'enſant parut, & la malade accoucha heureuſement ſur les dix heures du ſoir d'un enſant mâle, bien conformé, du moins à l'extérieur, cet enfant a vécu trois jours, & n'eſt mort que parce qu'il n'a pas été poſſible de lui faire prendre aucune nourriture. L'enſant ni l'arrière-faix n'étoient pas plus gros que ſi la groſſeſſe n'eût été que de neuf mois: il n'eſt ſurvenu aucun accident à la mère, & elle s'eſt relevée en parfaite ſanté. Mais ce qu'on n'apprendra certainement pas ſans étonnement, c'eſt qu'elle eſt depuis redevenue groſſe, & que ſa ſeconde groſſeſſe eſt ſemblable à la première. Lorſque M. Baron liſoit à l'Académie cette relation, le 28 Février 1753, elle étoit dans le vingt-troiſième mois de ſa

ſeconde groſſeſſe: elle eſt encore dans le même état aujourd'hui 29 Novembre 1756, c'eſt-à-dire, groſſe depuis cinq ans & huit mois. La groſſeur de ſon ventre eſt énorme, elle porte ſix pieds & demi de tour; elle dit qu'elle ſent remuer ſon enfant, du reſte elle ſe porte bien, a de belles couleurs, mange & dort à l'ordinaire, & travaille de ſon métier de blanchiſſeuſe. Sans la prodigieuſe longueur de ſa première groſſeſſe, il y auroit tout lieu de penſer que celle-ci n'eſt qu'une véritable enflure; mais le premier évènement empêche qu'on ne puiſſe porter un pronoſtic certain ſur ſon état, que le temps ſeul pourra faire connoître.

XV.

M. de l'Iſle a fait voir à l'Académie une main deſſéchée qui lui avoit été remiſe par M. Lebeuf, de l'Académie Royale des Inſcriptions & Belles-Lettres. Cette main a été pluſieurs fois déterrée & remiſe en terre: elle fut trouvée pour la première fois, en 1650, dans l'égliſe de Méry-ſur-Yonne, diocèſe d'Auxerre; en 1665, elle fut déterrée pour la dernière fois & conſervée dans la ſacriſtie comme une curioſité: elle a depuis paſſé entre les mains d'un particulier, puis dans celles de M. l'Abbé Lebeuf, qui l'a remiſe au Cabinet d'Hiſtoire Naturelle du Jardin royal où elle eſt actuellement. Cette main paroît être une main de femme, les ongles n'y ſont point reſtés; on n'y trouve des os du carpe que le dernier de la ſeconde rangée; ceux du métacarpe qui ſoûtiennent le plat de la main, y ſont preſque par-tout recouverts de leurs tendons, de leurs muſcles & de leur peau, mais ces parties ſont tellement deſſéchées & ſi adhérentes aux os, qu'elles ſemblent ne faire avec eux qu'une même ſubſtance; celle des os eſt très-dure & très-compacte, & ils ſont par-tout d'un verd foncé. Il y a grande apparence que cette main a été imbue & pénétrée de quelque matière vitriolique, ou peut-être de celle qui convertit les os en turquoiſes.

XVI.

M. Hériſſant a fait voir un grand Oiſeau blanc qu'on nomme *Anſer Baſſanus,* parce qu'on ne le trouve ordinairement

que dans l'isle de Bassan près Edimbourg: celui-ci avoit été pris sur les côtes de France, aux environs de Boulogne-sur-mer, & envoyé mort à M. Hérissant. La dissection anatomique y a fait remarquer plusieurs parties qui diffèrent beaucoup de celles des oies ordinaires: la structure de l'estomac a paru sur-tout s'écarter absolument de celle du gésier de ces derniers oiseaux.

CETTE année parut un Ouvrage de M. Quesnay, intitulé *Traité des fièvres continues.*

De toutes les maladies qui, malheureusement pour le genre humain, n'exercent que trop la sagacité des Médecins, il en est peu qui soient aussi sujettes que la fièvre à se trouver compliquées avec d'autres maux, qui souvent jettent sur la théorie de cette partie de la Médecine une obscurité & une confusion qu'il n'est pas aisé de dissiper, & dans la pratique une incertitude qui en rend la guérison très-difficile.

C'est cependant presque toûjours la fièvre qui, suivant la pratique la plus ordinaire, fixe dans ces complications l'attention du Médecin, il ne regarde les autres accidens que comme des dépendances de la fièvre: il est vrai que souvent ces maladies étrangères & la fièvre ont une cause commune; mais comme il n'est pas ordinairement à propos d'attaquer cette cause, il est très-important de bien reconnoître ces maladies, de les savoir démêler les unes des autres, & de les distinguer d'avec les effets & les symptomes que chacune d'elles peut produire.

Il arrive presque toûjours que dans ces complications de maux, ce n'est pas la fièvre qui joue le principal rôle, ni qui présente les indications les plus pressantes à remplir. Dans les venins coagulans, comme, par exemple, dans la morsure de la vipère, quoiqu'une fièvre, & même souvent assez vive, se mêle avec les autres symptomes, ce n'est point à elle qu'on s'attache principalement, on tâche au contraire de satisfaire à des indications tout opposées.

Dans les fièvres qu'on nomme *malignes*, il faudroit, selon

M. Quesnay, agir de la même manière; la malignité leur est absolument étrangère & dépend d'autres maladies qui causeroient infailliblement la perte du malade, pendant qu'on tenteroit inutilement de guérir la fièvre qu'on voudroit attaquer. Il est donc bien important dans les fièvres compliquées de démêler ces différentes maladies & de les distinguer de la fièvre, de ses accidens & de ses symptomes; mais, pour y parvenir, il est nécessaire de bien connoître ce que l'on entend par *maladie*, *symptome & accident*.

La *maladie* est une lésion grave des parties solides, ou une lésion de leur action, ou enfin un vice absolu des liquides.

Les phénomènes que produit cette lésion sont de deux espèces; les uns se manifestent aux sens, comme la vîtesse du pouls dans la fièvre, & ils prennent alors le nom de *symptomes*, ce sont eux qui doivent servir à faire reconnoître la maladie de laquelle ils sont inséparables; les autres ne se manifestent pas de même, mais se déduisent de ceux qui sont sensibles, comme l'accélération du sang dans la fièvre ne s'aperçoit pas immédiatement, mais se déduit de celle du pouls; ceux-ci retiennent le nom de phénomènes, en sorte que tout symptome est phénomène essentiel à la maladie, mais que tout phénomène essentiel n'est pas symptome.

De là il suit qu'en examinant une maladie, le Médecin doit être très-attentif à bien reconnoître les symptomes & les phénomènes qui lui sont propres, pour les distinguer d'autres phénomènes dont nous parlerons tout à l'heure, & qui lui sont absolument étrangers.

Il peut quelquefois survenir des affections morbifiques étrangères à la maladie, & qui en seront cependant une suite: un très-bon aliment, & qui dans l'état de santé ne produiroit aucun mauvais effet, causera, s'il se trouve dans l'estomac au commencement d'une fièvre, une indigestion plus ou moins dangereuse; maladie différente de la fièvre, & qui cependant en est une suite. M. Quesnay nomme ces espèces de maladies accessoires, *affections symptomatiques*.

Comme il peut y avoir à la fois plusieurs lésions des organes

organes ou de leur action, ou plusieurs vices dans les liqueurs, il peut se trouver aussi dans le même sujet plusieurs maladies, & ces maladies auront toutes les symptomes & les phénomènes qui leur sont propres; d'où il suit que si outre les phénomènes qui caractérisent une maladie reconnue, on en aperçoit d'autres qui lui soient étrangers, on en doit conclurre qu'il y a une seconde maladie jointe à la première, & tâcher de la bien discerner. Ces phénomènes ajoûtés aux premiers, sont nommés par M. Quesnay *épiphénomènes.*

On observe encore dans les maladies d'autres phénomènes qui n'en font pas à la vérité partie, mais qui en sont les effets, telles sont dans les inflammations & les fièvres, la dissolution glaireuse, la coction des humeurs & les crises: M. Quesnay nomme ces affections *produits des maladies.* Ces produits sont quelquefois salutaires, comme la coction & les crises parfaites dans les fièvres; quelquefois aussi on en observe de nuisibles, comme l'altération des humeurs dans le scorbut: c'est à la prudence & à l'habileté du Médecin de favoriser les premiers, & de s'opposer de tout son pouvoir aux seconds.

Nous avons dit que la maladie en général étoit une lésion des parties solides, ou de leur action, ou enfin un vice des humeurs: la lésion dans les parties solides est l'effet des plaies, des luxations, des fractures, ou bien de l'altération de leur propre substance, comme la pourriture, les ulcères, les deffèchemens, &c.

La lésion de l'action des parties solides a sa source ou dans l'excès même de l'action, comme dans la fièvre & dans les évacuations excessives, ou dans le défaut d'action, comme dans la paralysie, la syncope, &c. ou enfin dans le déréglement d'action, comme dans les affections spasmodiques, convulsives, &c.

La lésion d'action des parties solides peut subsister sans aucune lésion de leur propre substance; mais il est bien rare que cette dernière subsiste sans la lésion d'action, & en ce cas on ne doit pas regarder ces deux lésions comme deux maladies différentes, puisque l'une dérive nécessairement de

l'autre; mais lorſqu'il ſe trouve pluſieurs différentes léſions d'action ou de parties qui ne tiennent pas à la même cauſe & ne dépendent point l'une de l'autre, alors on doit bien s'appliquer à les diſcerner toutes, pour ne pas tomber dans le cas de prendre une maladie ſéparée pour un ſymptome & une ſuite d'une autre maladie, quelquefois moins redoutable.

Une ſeule & même cauſe produit ſouvent pluſieurs léſions différentes; par exemple, la même cauſe qui produit dans la fièvre l'accélération du mouvement des artères, peut auſſi exciter dans ces vaiſſeaux un reſſerrement convulſif qui contraigne cette action, & ſouvent débiliter en même temps le principe vital: on a donné à cette complication le nom de *fièvre maligne.* Mais il eſt aiſé de voir que les deux léſions qui accompagnent l'accélération du ſang, ſont les véritables maladies qu'il faut combattre, & que la fièvre, qu'on regarde ordinairement comme la cauſe des deux autres, eſt préciſément celle qu'on doit le moins redouter.

Si pluſieurs léſions ont une cauſe commune, & qu'on parvienne à la découvrir, alors en enlevant cette cauſe toutes les maladies qui ſe compliquoient tomberont d'elles-mêmes; mais ſi on ne peut remonter à cette cauſe, il faut bien prendre garde à démêler les maladies particulières qui compoſent la maladie compliquée, & à attaquer principalement celles qui paroiſſent les plus menaçantes.

L'obſervation ſeule peut conduire ſûrement dans ce dédale, les ſyſtèmes ne ſont bons qu'à s'y égarer: c'eſt pourtant cette dernière route qu'ont ſuivi la pluſpart des Médecins; les uns n'admettoient de léſion que dans les organes, d'autres que dans les nerfs, d'autres rapportoient tout à des qualités abſtraites de chaud, de froid, &c. à des fermentations, en un mot il ſemble qu'on ait voulu parvenir en cette matière à la vérité par voie d'excluſion. Nous ne pouvons ſuivre M. Queſnay dans l'expoſition qu'il fait de ces différentes idées, elle excéderoit les bornes qui nous ſont preſcrites, & ce ſeroit d'ailleurs pluſtôt l'hiſtoire de la Médecine que celle de la fièvre, que nous ne devons pas perdre de vûe.

Cette maladie eſt, ſelon M. Queſnay, *une accélération ſpaſmodique du mouvement des artères excitée par une cauſe irritante, & qui augmente exceſſivement la chaleur du corps.*

Toute augmentation de la vîteſſe du pouls n'eſt pas fièvre; celle qu'une violente agitation cauſe, ne peut, par exemple, être nommée de ce nom. Il faut, pour conſtituer la fièvre, que cette augmentation ſoit cauſée par un mouvement convulſif des nerfs qui mettent les artères en jeu, & cette augmentation produira néceſſairement une chaleur plus ou moins grande, mais qui excédera toûjours celle qu'on obſerve ordinairement dans le corps animal.

On pourroit peut-être objecter qu'on n'obſerve dans le friſſon aucun des phènomènes que nous venons de préſenter comme eſſentiels à la fièvre. M. Queſnay convient du fait, mais il prétend qu'on n'en peut rien inférer contre ſa définition: le friſſon eſt, ſelon lui, une autre maladie, qui n'a de commun avec la fièvre que d'être occaſionnée par le ſpaſme, & ſans laquelle la fièvre peut très-bien ſubſiſter, comme en effet on en obſerve ſouvent qui ne ſont précédées d'aucun friſſon.

L'accélération dans le battement des artères en produit néceſſairement une dans la vîteſſe du ſang, & par-là même, l'augmentation de chaleur dont nous avons parlé: cette augmentation de chaleur doit auſſi cauſer une raréfaction conſidérable dans le ſang & dans les autres humeurs, & en effet il y en a une, mais on ſe tromperoit groſſièrement ſi on vouloit la regarder comme précisément proportionnelle à cette chaleur; car non ſeulement le ſang & les humeurs ſont raréfiés par cette cauſe, mais ils éprouvent encore une augmentation conſidérable par l'action même des vaiſſeaux, dont les vibrations, devenues plus fortes & plus fréquentes, agitent les molécules ou même les parties intégrantes du ſang, & lui cauſent une raréfaction différente de celle que produit le degré de chaleur, & qui devient redoutable quand le reſſerrement ſpaſmodique des vaiſſeaux, cauſé par quelque cauſe irritante, ne leur permet pas de s'y prêter; hors de là, cette

raréfaction n'eſt nullement à craindre. La même augmentation de vîteſſe dans les vibrations des artères, la chaleur qu'elle produit & l'altération qu'elle cauſe au ſang, doivent auſſi introduire un changement conſidérable dans l'état des humeurs, & même dans leurs parties intégrantes. On peut juger par-là combien il eſt important d'examiner avec ſoin ces différentes altérations du ſang & des humeurs, & combien on s'écarteroit de la bonne Phyſique, en voulant toûjours aſſujétir le traitement des fièvres à une même pratique. Le ſyſtème des Médecins raiſonnables, en cette partie, eſt de n'en embraſſer aucun.

Les véritables ſymptomes de la fièvre, ceux ſans leſquels elle ne peut exiſter, ſont donc l'augmentation de la vîteſſe du pouls, celle de ſon volume, celle de ſa force, & celle de la chaleur: on peut y joindre la fréquence de la reſpiration, cauſée par la raréfaction du ſang & la contraction ſpaſmodique des vaiſſeaux, & une certaine laſſitude ſpontanée, dont la ſource eſt dans le manque d'eſprits, qui occupés en plus grande abondance dans les organes de la circulation, abandonnent ceux du mouvement muſculaire qui devient, par ce moyen, plus foible & plus difficile.

Les ſymptomes dont nous venons de parler ſont eſſentiels à la fièvre, mais il en eſt d'autres qui, bien que produits par la même cauſe que la fièvre, l'accompagnent quelquefois, & dans d'autres occaſions ne ſe rencontrent pas. M. Queſnay les nomme, comme nous l'avons déjà dit, *affections ſymptomatiques accidentelles*. Telles ſont la ſoif qu'endurent quelques fébricitans, & qui n'eſt dûe qu'au défaut de ſécrétion, cauſé par la conſtriction ſpaſmodique dans les glandes qui doivent humecter la bouche & la gorge; la ſéchereſſe de la peau, cauſée par le reſſerrement que le même ſpaſme occaſionne dans les organes de la tranſpiration; le délire, occaſionné par la rapidité avec laquelle le mouvement du ſang, trop accéléré, préſente les images à l'ame; & enfin les douleurs de tête, des reins, des membres, qu'entraîne néceſſairement l'irritation des nerfs & des membranes. Tous ces accidens

dépendent de la même cauſe que la fièvre, mais ils ne l'accompagnent pas toûjours.

Juſqu'ici nous n'avons parlé que de la fièvre & des phénomènes qui en dépendent, il eſt temps de paſſer à ceux qui lui ſont abſolument étrangers, & qu'on lui a, ſelon M. Queſnay, très-mal-à-propos attribués : ce ſont ceux qu'il nomme *épiphénomènes*, & dont l'examen fait le ſujet de la ſeconde partie de ſon Ouvrage.

Pour ne point perdre de vûe l'idée de l'Auteur, il eſt bon de ſe rappeler que ces épiphénomènes ſont des ſymptomes étrangers à la fièvre, & les marques caractériſtiques d'une ou de pluſieurs autres maladies qui s'y ſont jointes, & qui, preſque toûjours, ſont bien plus à redouter que la fièvre. Il eſt donc bien important de reconnoître ces maladies, & les ſources dont elles dérivent.

La première de ces ſources eſt la trop grande abondance de ſang, ſoit qu'elle exiſtât précédemment dans l'état de ſanté, ſoit qu'elle vienne de ce qu'une quantité de ſang qui n'étoit pas nuiſible à l'ordinaire, devient un obſtacle à la plus grande vîteſſe que la fièvre imprime aux vibrations des artères. Dans l'un & dans l'autre cas, elle s'oppoſe abſolument à l'action de la fièvre; elle rend le pouls dur, petit, embarraſſé, la circulation peu libre, l'agitation des molécules & des humeurs foible, la chaleur languiſſante, la reſpiration pénible, le mouvement des membres difficile; le corps paroît abattu, on éprouve une laſſitude conſidérable, l'eſprit même eſt abſorbé, & toutes les fonctions animales ſont dérangées. Heureuſement tous ces mauvais effets tenant à une ſeule cauſe, les ſaignées qu'on fait ordinairement au commencement des fièvres, les font diſparoître; & s'il en ſubſiſte après cela quelques-uns, on eſt ſûr qu'ils tiennent à d'autres cauſes qu'il faut découvrir.

Le ſpaſme, ou l'affection convulſive des parties nerveuſes, eſt la ſeconde cauſe des maladies qui ſe joignent à la fièvre. Cette cauſe eſt la plus ordinaire, & en même temps la plus obſcure, de toutes celles qui peuvent s'offrir au Médecin; il

doit donc ne rien négliger pour la reconnoître.

L'irritation des nerfs eſt ou générale, ou particulière; cette dernière affecte ſpécialement telle ou telle partie nerveuſe, comme la bleſſure de quelque nerf, ou quelque matière âcre, placée dans ſon voiſinage, qui l'irrite. L'irritation générale eſt cauſée, au contraire, par quelque ſubſtance étrangère, introduite dans les organes de la circulation, & qui irrite tous les nerfs qu'elle rencontre dans ſon paſſage.

L'irritation particulière eſt la plus commune, mais rien n'eſt peut-être plus difficile que d'en découvrir le ſiége & la cauſe. La diſſection, ce flambeau ſi ordinaire de la Médecine & de l'Anatomie, ne donne aucune lumière ſur cet article, parce que cette irritation ne ſubſiſte plus après la mort, & ne laiſſe ſouvent dans le cadavre aucune marque à laquelle on la puiſſe reconnoître. Dans le vivant, ſouvent l'irritation qui cauſe le ſpaſme, eſt très-loin de l'endroit où il ſe fait reſſentir; ſouvent elle ne produit, dans aucun endroit particulier, d'affection douloureuſe: plus ſouvent encore, un ſpaſme apparent eſt produit par un autre ſpaſme caché, & celui-ci par un troiſième, ſans qu'on puiſſe reconnoître le degré de cette importune filiation. Quelquefois le ſpaſme ſe reconnoît par des engorgemens cauſés par un reſſerrement des vaiſſeaux, qui bien-tôt eſt ſuivi de l'inflammation par le retardement qu'il occaſionne au ſang, & quelquefois, s'il eſt plus conſidérable, de la gangrène: en un mot, on peut dire qu'il n'y a rien peut-être de ſi difficile ni en même temps de ſi néceſſaire à démêler que la cauſe, le ſiége & les effets du ſpaſme qui produit preſque toûjours la plus grande partie des épiphénomènes de la fièvre.

Cette maladie eſt même quelquefois purement convulſive: celle qui arrive à la ſuite des plaies, des douleurs exceſſives, &c. eſt manifeſtement de ce genre; & quoiqu'elle ſoit quelquefois la ſuite d'une irritation locale moins apparente, on doit tâcher de la diſtinguer, pour ne pas confondre cette eſpèce de fièvre avec les fièvres humorales.

Puiſqu'une cauſe irritante qui n'agit que ſur une certaine

partie des nerfs peut produire la fièvre & bien d'autres maladies, si la même cause circule dans les vaisseaux sanguins, elle portera son action non sur une seule partie des nerfs, mais par tout le corps, & y produira nécessairement un ou plusieurs dérangemens. Les fièvres qui viennent de cette cause se nomment fièvres humorales; elles sont ordinairement moins dangereuses & plus faciles à guérir que celles qui sont causées par un spasme local & particulier.

Une troisième affection qui se rencontre souvent avec la fièvre, est l'abattement ou *prostration subite des forces;* cette prostration est presque toûjours l'ouvrage du spasme: quelquefois une même irritation locale produit en même temps & le spasme, & l'abattement des forces; on en peut voir des exemples dans la sortie des dents aux enfans, & dans les effets du venin de la vipère. On est bien revenu aujourd'hui d'attribuer la prostration des forces à des poisons froids & coagulans; on sait qu'au contraire les substances qui la produisent sont actives & irritantes, & qu'elles n'agissent que par cette qualité.

Quoique le spasme soit la cause la plus ordinaire de la prostration des forces, souvent l'irritation qui le cause ne se laisse pas apercevoir, souvent même cette irritation peut être très-foible; mais on se tromperoit presque toûjours si on vouloit attribuer cet abattement subit au défaut d'esprits animaux, il ne vient que du dérangement de leur radiation ou action dans les nerfs. Le spasme qui n'attaque que le cerveau, produit le sommeil ou les affections *comateuses;* celui qui s'empare du genre nerveux dans tout le reste du corps, produit la prostration des forces.

Puisque le dérangement produit par le spasme dans les nerfs empêche les esprits d'agir convenablement sur eux, des remèdes actifs proportionnés au mal peuvent leur rendre l'état qu'ils avoient perdu; mais ces remèdes doivent être administrés avec prudence, car il ne faut rendre aux nerfs que ce qu'ils ont perdu de leur état; plus ou moins seroit également inutile, ou même nuisible.

Il peut cependant arriver que l'abattement des forces soit une suite de l'épuisement du malade; mais ce cas est très-rare, & on doit apporter toute l'attention possible pour n'y être pas trompé.

Quelquefois les substances irritantes peuvent, en se mêlant avec le suc nerveux, mettre les nerfs en telle disposition, qu'ils cessent d'être propres à recevoir l'action des esprits, & par-là causer aussi la prostration des forces; car le moindre changement dans la détermination des esprits, suffit pour produire le spasme & tous ses effets.

Les matières capables de faire tomber les membres en gangrène, produisent aussi, tant qu'elles sont dans les voies de la circulation, & jusqu'à ce qu'elles soient fixées, une irritation générale, souvent suivie de l'abattement des forces; quelquefois même elles produisent cet abattement sans spasme, n'agissant pas alors sur toute la substance des nerfs, mais seulement sur la substance moëlleuse, destinée à recevoir l'impression des esprits.

Nous n'avons jusqu'ici considéré les épiphénomènes de la fièvre que relativement à leurs effets, on peut encore les examiner relativement à leurs causes. Quelquefois la même cause qui produit la fièvre, produit aussi les autres maladies, dont les épiphénomènes sont les symptomes: quelquefois aussi, & c'est le cas le plus ordinaire, les véritables maladies sont celles qui accompagnent & masquent la fièvre, & celle-ci n'est au contraire qu'un moyen par lequel la Nature tente de corriger le vice des humeurs ou de s'en débarrasser.

On doit mettre au nombre des causes des épiphénomènes de la fièvre, comme nous l'avons déjà dit, celles qui peuvent exciter le spasme; mais il y en a d'autres bien plus redoutables; souvent les plus funestes accidens qui accompagnent la fièvre ne sont dûs qu'à des dépôts gangréneux, toûjours dangereux, & infailliblement mortels quand ils se forment dans l'intérieur.

On doit encore regarder comme dépôts gangréneux les éruptions milliaires & pourpreuses, les petites véroles malignes,

& dont

& dont les pustules noircissent ou ne fournissent qu'une mauvaise suppuration, les charbons, les antrax, &c. Dans tous ces cas, il ne faut jamais regarder la fièvre qui les accompagne, comme nuisible; tous les soins du Médecin doivent au contraire tendre à empêcher que rien n'en trouble l'effet, duquel dépend absolument la guérison.

Dans les maladies d'éruption, par exemple, c'est la fièvre seule qui procure la sécrétion & l'évacuation de la matière; il faut donc la favoriser, & c'est à cette idée que doit se rapporter l'usage des cordiaux, quelquefois nécessaires, & quelquefois aussi très-dangereux, s'ils ne sont pas administrés avec prudence, puisqu'il ne s'agit point de pousser, comme on le croit communément, du dedans au dehors, mais seulement de soûtenir la fièvre & d'aider son action; tout ce qui est au deçà ou en delà, est plus capable de nuire que de servir.

Mais ce que le Médecin doit principalement avoir en vûe dans le traitement de ces maladies, c'est de prévenir, s'il est possible, les suppurations & les dépôts internes, desquels on est toûjours menacé dès que la matière est abondante.

On doit encore, dans les maladies aigues, être bien en garde contre les dépôts internes gangréneux: quelquefois les éruptions y deviennent favorables, mais quelquefois aussi elles ne sont que le signe funeste de l'abondance d'une matière pernicieuse dont il n'est pas possible de prévenir ni de modérer les effets.

Presque toûjours c'est l'âcreté de la matière étrangère qui la rend si maligne & si redoutable, elle irrite par-là plus ou moins le genre nerveux & y produit un spasme plus ou moins compliqué; elle produit le froid & le chaud qu'on éprouve dans ces maladies; elle cause, en fronçant les extrémités des artères, des engorgemens inflammatoires, des gangrènes, & des dépôts; quelquefois l'âcreté de la matière est si considérable, qu'au lieu de produire des pustules, elle occasionne d'abord des taches pourpreuses, qui sont une véritable gangrène; quelquefois elle se fixe sur une partie qu'elle détruit, & alors tous les accidens qu'on observoit disparoissent en un moment;

d'autres fois, si la matière n'est que modérément irritante & qu'elle se porte vers les organes excrétoires, elle cause des flux de ventre, des sueurs, des crachemens abondans; c'est le Protée de la Médecine.

Il arrive quelquefois que la matière étrangère est une substance corrompue ou putride, & quelquefois elle l'est à un tel point, qu'elle peut donner cette qualité aux humeurs: la seule ressource de la Nature contre cette corruption, est la coction produite par l'augmentation de chaleur. C'est encore le cas où la fièvre est remède plustôt que maladie; mais si la mauvaise qualité de cette matière ne peut être domptée par ce moyen, elle communiquera bien-tôt la pourriture à toute la masse des humeurs, & il restera bien peu de ressources; car, suivant la sage réflexion de M. Quesnay, le pouvoir de l'Art est bien petit dans les maladies que la Nature ne guérit pas elle-même.

Puisque des substances putrides on peut tirer, par le secours de l'Art, une huile narcotique ou qui a la vertu de faire dormir, il est à présumer qu'il arrive quelquefois la même chose dans le corps humain, & que des substances putrides il naît quelquefois un narcotique naturel, mais il faut être bien en garde contre ce narcotique spontané: on sait avec quelle prudence doivent être administrés ceux que l'Art nous fournit. Que ne doit-on donc pas craindre d'un agent de cette espèce, dont on ne connoît ni la dose ni la force!

C'est encore de la même cause que procède, suivant M. Quesnay, le délire qu'on observe dans quelques maladies: ce délire n'est, selon lui, qu'un sommeil imparfait dans lequel les organes du cerveau sont seuls dans l'état de sommeil, tandis que ceux qui servent aux mouvemens du corps sont plus ou moins dans l'état de veille; d'où il suit que l'usage des narcotiques qui complète, pour ainsi dire, ce sommeil imparfait, suspend au moins le délire, & quelquefois le guérit par le relâchement que procure le sommeil. Au contraire, les remèdes anodyns & sédatifs n'agissent qu'en calmant les douleurs ou en modérant les mouvemens spasmodiques, sans

causer de sommeil : on doit donc bien distinguer leur action qui ne se fait que sur les nerfs, de celle des narcotiques qui ne produisent le même effet que par le sommeil qu'ils procurent.

Nous avons dit que M. Quesnay reconnoissoit pour causes de la fièvre & des maladies qui l'accompagnent, des matières étrangères, irritantes, pourrissantes, &c. Il est donc bien important de connoître les sources de ces pernicieuses matières, pour s'en garantir s'il est possible.

On peut mettre au rang de ces sources les alimens qui, par le vice de leur nature ou par celui de notre estomac, y fermentent ou se pourrissent au lieu de se digérer, & introduisent par conséquent dans les voies de la circulation une matière très-différente de celle qu'ils auroient dû y verser; la cessation du mouvement de quelques-uns des sucs qui doivent circuler dans le corps, & qui ne manquent pas de se corrompre dès qu'ils sont arrêtés; & enfin les mauvaises qualités de l'air que nous respirons.

Ces mauvaises qualités de l'air peuvent venir ou des matières nuisibles qui y sont mêlées, comme les vapeurs de certains minéraux, d'eaux croupissantes, &c. ou de son intempérie, c'est-à-dire, du trop de froid ou du trop de chaud, ou du passage trop brusque de l'un à l'autre, de son humidité ou de sa sécheresse excessives, & enfin des variations subites & considérables de son poids.

On doit encore regarder comme des sources fécondes de maux, le dérangement de la manière de vivre, l'intempérance, les grandes abstinences, les exercices outrés, la vie trop sédentaire, le déréglement des passions, l'incontinence, les veilles immodérées, l'application excessive de l'esprit, en un mot tout ce qui porte le nom d'excès.

La contagion, le défaut d'excrétions de toutes espèces, soit des matières ordinaires, soit de la transpiration, doivent aussi tenir un rang considérable parmi les causes des différentes matières nuisibles qui produisent les maladies.

De ce que nous avons dit jusqu'ici, il est aisé de conclurre que le principal soin d'un Médecin intelligent doit être de

bien examiner les épiphénomènes de la fièvre, pour être sûr des maladies qui l'accompagnent & qu'il a principalement à redouter & à combattre, & de tirer, des différens états où se trouvent les malades, des pronostics justes & certains qui puissent contribuer ou à leur guérison, si elle est possible, ou à mettre au moins l'honneur du Médecin à couvert si la maladie ne peut être domptée par les remèdes: c'est à quoi sont principalement destinés les deux derniers chapitres de cette partie, mais c'est ce qu'il faut voir dans l'Ouvrage même de M. Quesnay, & dont l'abrégé ne présenteroit aux yeux du Lecteur qu'un détail imparfait, & par-là même un tableau inutile & peut-être effrayant dont nous croyons lui devoir épargner la vûe.

La troisième partie de l'Ouvrage de M. Quesnay est destinée à examiner les *effets ou produits de la fièvre.*

Le premier de ces effets est la destruction des humeurs & leur changement en excrémens: la chaleur, produite par l'accélération du mouvement des artères, hâte nécessairement la production & la destruction de nos humeurs; & comme cette même chaleur, jointe à une singulière qualité qu'acquiert la bile dans cet état, ne permet pas à l'estomac de digérer, il suit que la réparation des sucs continuellement détruits par la fièvre ne pouvant se faire par le chyle, elle se fait aux dépens de la graisse qui est du genre du suc chyleux, d'où il suit que les malades maigrissent prodigieusement en très-peu de temps; il suit encore que la graisse ne contenant que très-peu de ce suc gélatineux qui sert à former le sang, le peu qui se trouve de ce suc est bien-tôt consumé, & que par conséquent la masse du sang se détruisant continuellement sans se réparer, elle doit considérablement diminuer; ce qui fait voir pourquoi les personnes les plus sanguines deviennent pâles & foibles après des fièvres qui n'ont duré que quelques jours & où elles n'ont point été saignées, & pourquoi on peut, dans ces sortes de fièvres simples, s'en remettre à la Nature du soin de desemplir les vaisseaux.

Le sang & les sucs lymphatiques détruits par la fièvre,

ſe convertiſſent en une eſpèce de ſuc muqueux par le ſeul dégagement de la partie ſaline qui s'en ſépare, & cette partie ſaline forme un ſel huileux de la nature de la bile.

Le ſang détruit par la fièvre, eſſuie quelqueſois un changement de nature tout-à-fait différent de celui dont nous venons de parler. Si la chaleur excitée par le battement des artères eſt trop violente, le ſang qu'elle détruit ſe change en une eſpèce de pus, & M. Queſnay nomme cette coction *purulente:* en ce cas, l'humeur purulente entraîne ordinairement avec elle la cauſe de la fièvre.

Les excrémens muqueux & purulens deſquels nous venons de parler, donnent différentes qualités aux urines, & le Médecin doit être extrêmement attentif à les bien obſerver, parce que c'eſt principalement par ce moyen qu'il peut reconnoître la nature & le degré de la coction des humeurs, opérée par la fièvre.

La graiſſe que la fièvre détruit, ſe change principalement en bile; mais il faut bien diſtinguer cette eſpèce de bile de celle qui eſt un récrément ordinaire & néceſſaire à la digeſtion, puiſque l'eſtomac des fiévreux ne peut digérer malgré l'abondance de cette bile produite par la fonte de la graiſſe; celle-ci eſt purement excrémenteuſe & ſe mêle principalement avec les urines, deſquelles il eſt par conſéquent bien néceſſaire de ſoûtenir l'évacuation dans les fièvres un peu vives.

Quoique la forme des différens ſucs excrémenteux ſoit une marque de ce qui ſe paſſe au dedans, il faut cependant, ſi on veut éviter de s'y tromper, remarquer que ſouvent le ſpaſme déguiſe ces ſucs par les changemens qu'il occaſionne dans les vaiſſeaux qui les contiennent.

Lorſque la fièvre & l'agitation exceſſive du ſang durent trop long-temps, il ſe forme une nouvelle matière qu'on nomme humeur glaireuſe; elle n'eſt dûe ni à la pourriture, comme le penſoient quelques Anciens, ni à une coagulation du ſang, comme d'autres l'ont avancé. Cette humeur ne paſſe point par les mêmes canaux excrétoires qui reçoivent les autres humeurs, elle eſt produite par une partie du ſang, &

peut-être de la lymphe, à qui la fièvre fait prendre cette forme, & quelquefois elle se trouve mêlée avec d'autres substances qui en altèrent la nature.

Cette humeur n'est pas, comme nous l'avons dit, excrémenteuse; elle n'est pas non plus nuisible tant qu'elle reste assujétie aux loix de la circulation, mais elle peut être, comme les autres humeurs, réduite en excrément purulent, selon le plus ou moins de degrés de coction ou de crudité qui l'approchent ou l'éloignent de cet état, & le plus ou le moins de durée ou d'intensité de la chaleur de la fièvre.

Quoique l'humeur glaireuse ne soit pas nuisible de sa nature, si elle se trouve arrêtée dans quelques vaisseaux, elle perd bien-tôt sa fluidité & y forme des obstacles insurmontables & des concrétions polypeuses; mais ce n'est jamais qu'en cas de cessation de son mouvement, car tant qu'elle circule librement, on n'en a rien à craindre.

De ce que nous venons de dire, on peut inférer qu'il y a dans les fièvres une coction des humeurs qui les réduit en une espèce de pus, & que pour cette raison M. Quesnay nomme *coction purulente*, & un autre degré de coction qui change les humeurs en excrémens qui peuvent s'échapper par les vaisseaux excrétoires: il nomme celle-ci *coction excrémenteuse.*

L'une & l'autre ont pour cause l'augmentation du mouvement & de la chaleur du sang, c'est-à-dire, la fièvre; mais la coction purulente exige un degré de chaleur bien plus fort que la coction excrémenteuse: cette dernière termine souvent les fièvres qui ne passent pas le septième jour, mais celles qui durent davantage ne se terminent que par la coction purulente. Dans les fièvres qui se terminent par la coction excrémenteuse, on ne peut trop soigneusement observer l'état des urines, parce que c'est par cette voie que s'échappe la plus grande partie des humeurs qui ont changé de nature, & qu'on peut par conséquent juger par leur inspection de ce qui se passe au dedans; & c'est pour faciliter ce jugement que M. Quesnay rapporte tous les signes sur lesquels il doit être

appuyé, tirés tant de ſes propres obſervations, que des écrits des plus ſavans Médecins.

La coction purulente ne ſe fait que quand la maladie eſt à ſon plus haut degré, puiſque c'eſt la violence même de la fièvre qui la produit, & elle ſe fait d'autant plus promptement que la fièvre eſt plus ardente; mais il faut bien prendre garde à ne pas confondre ici les fièvres ſimples avec celles qui ſont compliquées de maladies différentes; ces maladies ont ſouvent des périodes différens de ceux de la fièvre, & peuvent faire périr le malade avant que celle-ci ſoit parvenue à ſon plus haut degré. M. Queſnay donne ici comme dans le chapitre précédent, tous les ſignes qui peuvent ſervir à reconnoître la coction: il expoſe de même dans un chapitre ſéparé, les ſignes qui marquent une crudité dans les humeurs & un empêchement à la coction; ces ſignes bien obſervés, ſont le flambeau qui doit conduire le Médecin dans ſa pratique.

La diſtinction que M. Queſnay introduit entre les fièvres & les autres maladies qui peuvent les accompagner, fait tomber toutes les diviſions qu'on avoit faites juſqu'ici des fièvres en malignes, putrides, &c. toutes ces qualités ne leur appartiennent nullement, elles ne ſont dûes qu'aux autres maladies qui les accompagnent.

M. Queſnay diviſe donc les fièvres en *ſalubres* & en *inſalubres.*

Les fièvres ſalubres ſont de deux eſpèces, les unes ſont ſimplement dépuratoires, & ſe guériſſent ſans coction & ſans criſes, les autres ſont les fièvres critiques régulières qui ſe guériſſent par une coction & une évacuation purulentes.

Il y a trois ſortes de fièvres dépuratoires; les unes ſont produites par des ſucs excrémenteux qui peuvent paſſer avec les ſucs ordinaires par les vaiſſeaux excrétoires, elles ne durent pas ordinairement plus de ſept jours: les fièvres de la ſeconde ſorte ſe terminent auſſi par l'évacuation des ſucs excrémenteux, mais elles ne la procurent pas, auſſi ne ſont-t-elles pas toûjours ſalubres, quelquefois même on les peut mettre au rang des plus dangereuſes, lorſque les matières ne peuvent être miſes par la fièvre en état de paſſer par les canaux excrétoires; enfin

la troiſième eſpèce de fièvre ſalubre eſt celle où ces mêmes matières qui ne ſe peuvent cuire ni expulſer par les voies ordinaires, s'en ſont une par des dépôts ou par des éruptions; mais celles-ci, comme les précédentes, peuvent être ſalubres ou funeſtes ſuivant le lieu du dépôt, & la nature ou la force de l'éruption.

Les fièvres ſalubres ſont critiques lorſqu'elles produiſent une coction purulente, dont les progrès annoncent certainement des évacuations ſavorables à des jours déterminés; ces fièvres critiques ſont aigues ſi leur violence eſt extrême, & la coction très-prompte; on les nomme tropiques lorſqu'elles s'étendent juſqu'au quarantième jour: les fièvres même intermittentes peuvent quelqueſois être miſes au nombre des fièvres ſalubres critiques.

Ces fièvres ſalubres ſont les ſeules qui ne ſoient compliquées d'aucune autre maladie, & on doit moins les regarder comme un mal, que comme une opération de la Nature qui n'a beſoin que d'être aidée & conduite ſagement pour devenir ſalutaire.

A l'égard des fièvres inſalubres, comme celles qu'on nomme malignes, peſtilentielles, &c. elles n'acquièrent ces dénominations, ſelon M. Queſnay, que par les autres maladies qui s'y joignent: ce n'eſt pas ſouvent dans cette complication la fièvre qui tient le premier rang, ni qu'on doit principalement attaquer; bien loin de-là, en écartant les plus mauvais & les plus prompts effets de ces autres maladies, la fièvre elle-même devient ſouvent une reſſource pour les dompter.

Il faut un temps à la fièvre pour cuire les humeurs & les mettre en état d'être expulſées par les vaiſſeaux ſécrétoires. Les obſervations ont appris que ce temps étoit aſſez régulièrement le même, & les évacuations qui arrivent au bout de ce temps ſe nomment *criſes*, d'un mot grèc qui ſignifie *jugement*, parce qu'effectivement elles ſont juger de l'état de la maladie.

Ces criſes ſont nommées *régulières* quand elles arrivent aux

aux jours ordinaires, & pour lors elles ſont preſque toûjours avantageuſes; mais lorſqu'elles ſortent de cet ordre, elles s'appellent irrégulières, & comme elles annoncent preſque toûjours un dérangement dans l'économie animale, elles deviennent alors fort ſuſpectes.

On diviſe encore les criſes en parfaites, qui terminent abſolument la maladie, & en imparfaites, qui ſont inſuffiſantes pour la terminer: on dit auſſi qu'une criſe eſt troublée ou empêchée, lorſque quelque accident empêche cette opération de la Nature. Les intervalles des criſes ſont ordinairement de ſept jours, ainſi le ſeptième, le quatorzième, le vingt-unième d'une maladie, ſont les jours critiques déciſifs; mais comme on aperçoit, dès la moitié du troiſième, des marques de la coction qui doit procurer la criſe, le quatrième jour de chaque ſepténaire eſt appelé indicatif; & les jours ſuivans, qui font voir ſi la coction ſe ſoûtient, ſe nomment confirmatifs; les autres jours ſe nomment intercalaires, & ne décident de rien.

Il y a dans toutes les fièvres un ſepténaire critique qui les termine; il eſt différent dans les fièvres de nature différente; quelquefois la vivacité de la fièvre l'avance, c'eſt-à-dire qu'elle fait que la fièvre dure ſept jours de moins.

Il y a des maladies cauſées par des inflammations internes, comme les inflammations de poitrine, où le ſepténaire critique ne commence qu'au troiſième jour de la maladie; pour lors le cinquième jour eſt indicatif, & le neuvième critique.

Lorſque les accès ſe dérangent, & que les redoublemens & les criſes viennent les jours pairs, on doit en tirer un mauvais pronoſtic, puiſqu'il eſt ſûr qu'une cauſe étrangère à la fièvre interrompt alors ſes opérations.

Ces criſes & ces jours critiques n'ont pas été inconnus aux Anciens: M. Queſnay rapporte celles de leurs obſervations qui y ont rapport, & fait voir les différences qui ſe trouvent entre leurs différentes opinions & ce qu'on obſerve; mais il faut avouer que beaucoup de ces différences diſparoiſſent devant une obſervation ſingulière de M. Queſnay; c'eſt que les jours auxquels les criſes ſont aſſujéties, ne ſont

que d'environ vingt-trois heures, d'où il ſuit que la maladie paroît toûjours anticiper ſur le temps des ſepténaires, auquel on ne peut la réduire que par ce moyen : c'eſt ſur ce pied qu'il en a dreſſé une Table qui peut faire voir d'un coup d'œil le ſyſtème de toutes les maladies critiques, même de celles dont l'événement eſt fâcheux; car il arrive ſouvent que la mort arrive dans le même temps où auroit dû, dans une maladie moins funeſte, arriver une criſe ſalutaire.

Nous avons dit que dans les criſes, les matières cuites par la fièvre enfiloient les canaux excrétoires & étoient expulſées; mais par quelles voies le ſont-elles? une partie enfile la route des urines; d'autres ſont portées dans l'inteſtin, & ſortent avec les autres matières ; d'autres ſortent par les pores de la peau ſous la forme de ſueur; d'autres ſe dépoſent ſur quelque partie où elles forment un abſcès; d'autres fois enfin elles ſe mêlent avec le ſang, & ſortent ſous la forme d'une hémorragie qui, dans ce cas, devient critique. M. Queſnay examine avec ſoin tous ces différens points, & donne des ſignes auxquels on peut reconnoître ſi les évacuations ſont critiques & ſi elles ſont ſalutaires.

La quatrième & dernière partie de l'Ouvrage de M. Queſnay traite de la cure des différentes eſpèces de fièvres: les principaux remèdes qu'il y emploie, ſont la ſaignée, la diéte, les tempérans légèrement apéritifs, les purgatifs, l'émétique, &c. Et pour établir un ordre dans cette matière, il diviſe les fièvres en deux eſpèces, relativement à la manière dont on doit tenter de les guérir; la première comprend toutes les fièvres critiques, & la ſeconde toutes celles qui ne jouiſſent pas de cette qualité.

Du nombre des fièvres critiques ſont les fièvres qui dérivent d'inflammations locales, les fièvres humorales où la matière étrangère eſt mêlée avec le ſang & qui ſe terminent par la coction purulente, & les fièvres ardentes dans leſquelles la matière étrangère a un plus grand degré d'acreté. On voit aſſez, par ce que nous venons de dire, que chacune de ces eſpèces de fièvres exige un traitement qui lui ſoit propre; &

c'eſt auſſi ce que fait M. Queſnay, en preſcrivant le régime & les boiſſons propres à chacune, la manière d'adminiſtrer les purgatifs, les ſaignées & les autres remèdes; mais nous ne pouvons le ſuivre dans un détail qui deviendroit ſûrement inutile, & peut-être même dangereux, s'il n'étoit pas donné dans ſon entier.

Les fièvres non critiques ſont en bien plus grand nombre que les précédentes, mais M. Queſnay ſe borne à la cure des fièvres excrémenteuſes, & à celle des fièvres colliquatives humorales.

Les fièvres excrémenteuſes ſe diviſent en fièvres éphémères; ainſi nommées parce qu'elles n'ont point de redoublement, & qu'elles conſiſtent ordinairement en un ſeul accès; en fièvres continues dépuratoires, dans leſquelles les matières étrangères ſont chaſſées, ſans avoir beſoin de coction putride pour pouvoir enfiler la route des vaiſſeaux excrétoires: quelquefois il ſe joint à ces fièvres des accidens ſpaſmodiques qui les feroient prendre pour des fièvres malignes, ſi on n'étoit en garde contre cette illuſion. Enfin on doit mettre au nombre des fièvres excrémenteuſes, les fièvres ſtercorales occaſionnées par des matières corrompues retenues dans les premières voies, & qui ceſſent avec la préſence de ces matières, ſi on les évacue avant qu'elles aient infecté la maſſe du ſang: les fièvres de cette dernière eſpèce deviennent quelquefois ardentes.

La ſeconde eſpèce de fièvre non critique eſt la fièvre colliquative putréfactive. On ſubdiviſe encore ces fièvres en bénignes & en malignes.

La fièvre colliquative putréfactive bénigne ſe diſtingue par un flux de ventre très-fétide, accompagné de ſueurs preſque continuelles: ces fièvres durent ordinairement un mois ou ſix ſemaines, & quelquefois même pluſieurs mois; ſouvent elles occaſionnent une foibleſſe conſidérable.

Souvent de la même cauſe qui produit la fièvre, dérivent encore des affections ſpaſmodiques, d'où naiſſent d'autres maladies qui s'y joignent, & pour lors la fièvre devient colliquative putréfactive maligne. Quelquefois les ſubſtances

putrides ſont aſſez mal-faiſantes pour détruire les parties ſur leſquelles elles agiſſent & les faire tomber en gangrène, & alors la mort eſt preſque inévitable, ſur-tout ſi la gangrène attaque quelque organe eſſentiel à la vie. En général, on peut dire que la colliquation putréfactive maligne peut être réduite à quatre eſpèces différentes.

Dans la première, la matière putride attaque les nerfs & produit un véritable ſpaſme.

Dans la ſeconde, elle eſt acre, brûlante, comme dans la peſte & les fièvres peſtilentielles; cette acreté ſe manifeſte par des tumeurs brûlantes qui détruiſent & cautériſent les chairs, &c.

Dans la troiſième, la matière putride eſt moins dévorante, mais elle l'eſt aſſez pour cauſer une fièvre ardente qui deſsèche les chairs & exténue en peu de temps le malade.

Dans la quatrième enfin, cette matière eſt ſi pourriſſante, qu'elle attaque même les parties ſolides, & qu'elle cauſe ou la gangrène ſur quelque partie, ſans inflammation précédente, ou une corruption qui fait que le cadavre eſt gâté à l'inſtant même de la mort.

Les maladies aigues, malignes & peſtilentielles ſont le ſujet d'un article bien important de l'Ouvrage de M. Queſnay. La peſte n'eſt autre choſe qu'une complication des trois maladies dont nous venons de parler, la colliquation, la gangrène & le ſpaſme; ſouvent quelques accidens particuliers en marquent quelqu'une, mais elles y exiſtent toûjours toutes trois plus ou moins fortes: M. Queſnay en tire la preuve des obſervations qu'on n'a eu malheureuſement que trop d'occaſions de faire pendant que cette terrible maladie ravageoit la Provence. On voit bien que ſuivant le différent degré de chacune de ces maladies partiales, les ſymptomes de la maladie totale qui en réſulte doivent prendre une infinité de formes: M. Queſnay donne un détail très-complet de ces différens ſymptomes, on voit par-là que faute de reconnoître les trois maladies compoſantes, les règles ordinaires devenoient inſuffiſantes pour la cure de la peſte, & qu'on ne pouvoit tirer

aucune indication des ſymptomes qu'elle préſentoit. Mais il s'en faut bien que nous ayons aſſez d'obſervations pour donner un plan de cure de cette maladie: puiſſions-nous n'être jamais dans le cas d'en faire de nouvelles! Au défaut de ce plan de cure, M. Queſnay propoſe quelques vûes qui ne vont qu'à imiter la nature des véſicatoires, des ulcères, &c. mais il ne les propoſe que comme des vûes. Ceux qui connoiſſent le mieux la Médecine ſont les plus retenus à décider en pareille matière.

Les deux dernières eſpèces de fièvres dont parle M. Queſnay, ſont les fièvres colliquatives non putrides & les fièvres cathartiques.

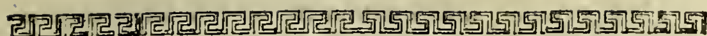
Les fièvres colliquatives non putrides ſont accompagnées de ſueurs & de diarrhée; elles peuvent devenir malignes par le ſpaſme ou quelque humeur étrangère qui s'y joignent, & dans ce cas la malignité peut être plus dangereuſe que la colliquation.

Les fièvres cathartiques ſont cauſées par une matière étrangère, qui agit en procurant à l'inteſtin une eſpèce d'irritation qui y opère à peu près le même effet que produiroit un violent purgatif. Quelquefois cette matière étrangère réſide dans les premières voies, & ſur-tout dans la véſicule du fiel où elle fait de la bile altérée un purgatif très-irritant; d'autres fois elle eſt répandue dans toute la maſſe des humeurs: elle eſt toûjours colliquative, mais ce n'eſt pas cette qualité qui doit faire l'objet du Médecin; ce qu'il doit ſoigneuſement obſerver, c'eſt de ne pas confondre cette maladie avec les autres diarrhées, d'obſerver ſur-tout, ſi celle qui accompagne la fièvre ne ſeroit point ſpaſmodique, ſi elle n'eſt pas inflammatoire, ou enfin ſi elle n'eſt pas humorale, parce que toutes ces complications doivent changer abſolument ſes vûes dans la cure de la maladie.

Telle eſt en général la théorie de M. Queſnay ſur les fièvres: on voit qu'il ſe propoſe par-tout d'expliquer méchaniquement les cauſes de ces maladies & leurs ſymptomes, & de les dégager de ceux des autres maladies qui les accompagnent ſouvent, & qu'on avoit mal-à-propos confondus avec

elles ; il y prend de chaque ſecte de Médecins, ce qu'elle a de bon, ſans en embraſſer aucune ; il y fait un uſage judicieux de toutes les connoiſſances que peuvent fournir la Phyſique, l'Anatomie & la Chymie, & on y reconnoît par-tout le fruit d'une pratique éclairée. Il ſeroit à ſouhaiter que chacune des maladies auxquelles nous ſommes journellement expoſés, fût diſcutée de la même manière.





CHYMIE.

SUR LES EAUX THERMALES DE VICHY.

LA plufpart des Auteurs qui ont écrit fur les Eaux minérales de Vichy, femblent avoir eu pluftôt en vûe de faire connoître leurs propriétés médicinales, que leur hiftoire phyfique: on ne peut pas même leur en favoir mauvais gré; l'ufage médicinal des eaux minérales eft celui qui intéreffe le plus grand nombre de perfonnes. La curiofité phyfique ne doit avoir rang qu'après l'utilité publique, à laquelle elle ne contribue quelquefois que lentement & indirectement, quoique dans le fond elle lui foit toûjours avantageufe. Voy. Mém. p. 106.

C'eft cette Hiftoire phyfique des eaux minérales de Vichy que M. de Lafône a entrepris de donner. Un féjour affez long qu'il a eu occafion de faire en cette ville, lui a permis d'en examiner la fituation & celle de fes environs, la nature du terrein, les différens foffiles qu'il renferme, & enfin de faire, fur le lieu même, l'analyfe de ces eaux qui perdent, dans le tranfport, une grande partie des différentes fubftances qu'elles contiennent en fortant de la fource.

La ville de Vichy, qui donne fon nom à ces eaux, eft fituée fur les bords de la rivière d'Allier, dans une vallée affez voifine des montagnes d'Auvergne & de Forès. Cette rivière a fa fource dans la montagne de Lodève, la plus haute du Gévaudan, d'où, après avoir traverfé l'Auvergne & le Bourbonnois, elle va fe jeter dans la Loire, près de Nevers; elle roule, comme ne le favent que trop les Navigateurs de la Loire, une très-grande quantité de fable, ce qui forme des attériffemens qui, joints à la rapidité de fon cours & aux crûes d'eau qui y font fréquentes, caufent des inondations vaftes & fubites, & de fréquens changemens dans le lit de cette rivière.

L'Allier roule, indépendamment de ſon ſable, quantité de pierres ſingulières, comme des quartz diaphanes de différentes couleurs & qui ſont ſpécifiquement plus légers que les autres pierres de la même rivière, des talcs, des granits de différentes eſpèces, dont quelques-uns paroiſſent mêlés de grains quartzeux & de quelques paillettes de talc ou *mica.* Ces mêmes ſubſtances ſe retrouvent dans tout le terrein que l'Allier peut avoir inondé; on les trouve par-tout en fouillant, & on ne peut guère s'empêcher de croire qu'elles y ont été apportées par les eaux de cette rivière.

Ces différentes pierres, ſubmergées dans les eaux de l'Allier, s'y décompoſent à la longue, & il réſulte de leurs débris un ſable ou une poudre brune qu'on y trouve en aſſez grande abondance. Ce ſable eſt tout rempli de particules talqueuſes, qui feroient, au premier coup d'œil, regarder cette rivière comme aurifère, & peut-être même ne ſe tromperoit-on pas trop. Le Cézé, le Gardon & le Lot, qui ont leur ſource dans les mêmes montagnes que l'Allier, & qui roulent dans leurs eaux à peu près les mêmes matières, ſont, comme on ſait, au nombre des rivières aurifères, & il ſe pourroit faire que l'Allier leur reſſemblât encore en ce point.

Le ſable de cette rivière contient des particules ferrugineuſes; M. de Laſône s'en eſt aſſuré par l'épreuve de la pierre d'aimant. On trouve ſur ſes bords, ſur-tout aux environs de Vichy, de gros rochers compoſés de cailloux exceſſivement durs, liés par une ſubſtance pierreuſe qui ne l'eſt pas moins: tout auprès de ceux-ci on en trouve d'autres compoſés d'une eſpèce de ſpath cryſtalliſé comme un ſel, compoſé de lames diaphanes, appliquées & adhérentes les unes aux autres, dont chacune paroît, à ſon tour, compoſée de filets ou aiguilles d'une très-grande fineſſe, ce ſpath fermente vivement avec l'acide nitreux. Enfin, M. de Laſône a trouvé du bitume dans deux endroits aſſez voiſins des eaux: on y obſerve auſſi une terre noire qui paroît être bitumineuſe & ſemblable à celle qu'on trouve dans le Bourbonnois, dans l'Auvergne

l'Auvergne & dans quelques autres provinces du Royaume.

L'examen de toutes ces ſubſtances qui avoiſinent les eaux minérales, paroît à M. de Laſône un moyen plus ſûr de connoître leur nature & leur compoſition, que les analyſes ordinaires, & il croit qu'on trouveroit dans le bitume qui peut entretenir des feux ſoûterrains, une cauſe plus plauſible de la chaleur de ces eaux, que dans les différentes hypothèſes qu'on a imaginées pour en rendre raiſon.

Il n'y a à Vichy que ſept fontaines minérales dont on faſſe uſage: quatre de ces fontaines entourent un bâtiment deſtiné à doucher & à étuver les malades.

La principale ſe nomme la Grande-grille, c'eſt de celle-là que ſe tirent les eaux de Vichy qui s'envoient dans les différens endroits du royaume; le baſſin en eſt octogone, d'environ cinq pieds de diamètre, il eſt couvert d'une eſpèce de dôme, & fermé d'une grille de fer: l'eau ſort du fond de ce puits en bouillonnant, & M. de Laſône l'ayant fait abſolument épuiſer, a vû clairement que ces bouillons s'élevoient à la hauteur perpendiculaire d'un pied & plus au deſſus du fond. Lorſque le baſſin eſt plein, ces mêmes bouillons s'élèvent juſqu'à la ſurface en faiſant le même bruit que ceux de l'eau bouillante ordinaire; mais les bulles qui crèvent à la ſurface de l'eau en font un autre tout-à-fait ſingulier, & qu'on ne peut guère comparer qu'au pétillement d'un vin de Champagne fumeux qu'on vient de verſer dans un verre: il s'en élève continuellement une vapeur plus ou moins apparente, ſelon les différentes températures de l'air: chaque éruption de bouillon eſt précédée d'une eſpèce d'exploſion ou bruit ſoûterrain qui ſe fait entendre très-diſtinctement, & qui eſt proportionnée à la force du bouillon & à la quantité de bulles qui va partir. Ce phénomène s'obſerve plus aiſément à la ſeconde ſource appelée la Petite-grille ou la fontaine Chomel, parce que les bouillons y ſont moins fréquens & en moindre quantité qu'à la Grande-grille. La troiſième ſource ſe nomme le Grand-puits-carré, ou la fontaine des Capucins; celle-ci eſt la plus abondante de Vichy, & peut-

être du royaume; à voir la quantité d'eau qu'elle donne, & la force de ſon bouillon, elle ſembleroit être une vaſte chaudière remplie d'eau très bouillante; la quatrième ſe nomme le Petit-puits-carré, & c'eſt la dernière de celles qui accompagnent le bâtiment deſtiné aux douches & à l'étuve: la cinquième eſt à quelque diſtance de ce bâtiment en tirant vers la Ville, on la nomme le Petit-boulet, le baſſin qui la renferme eſt entouré de pluſieurs autres ſources qui ſoulèvent la terre par leurs bouillons: la ſixième, qu'on nomme le Gros-boulet, eſt à côté d'une des portes de la Ville; l'eau y eſt fournie par une ſeule ſource, mais à un des angles du baſſin il y en a encore une qui jette ſon eau en dehors. Toutes ces ſources ſont abſolument de même nature, & elles ont toutes les mêmes propriétés en plus grand ou moindre degré; mais la ſeptième eſt tout-à-fait différente des autres, elle ſort d'un roc placé ſur la rive de l'Allier au deſſous de la colline où eſt bâti le couvent des Céleſtins; ſon baſſin eſt creuſé dans le même rocher, & n'a guère plus d'un pied en carré, ſur deux de profondeur; la ſource ſort du ſond, & ne ſournit qu'un filet d'eau ſans bouillon: quoique l'eau ſoit très-claire dans le vaiſſeau où on l'a puiſée, elle paroît toûjours trouble dans le réſervoir, ce qui n'eſt dû qu'à une fermentation inſenſible de laquelle pluſieurs autres eaux thermales fourniſſent des exemples.

Ces ſept ſources ſont les ſeules deſquelles on faſſe uſage à Vichy, ce qui n'empèche pas qu'il ne s'y en trouve beaucoup d'autres; les puits mêmes participent preſque tous à la qualité minérale de l'eau: on trouve cependant aux environs pluſieurs ſources d'eau commune, mais toutes chargées d'un principe terreux qui les rend dures & mal ſaines.

Il eſt aſſez ſingulier que ces eaux médicinales qui ſe montrent d'elles-mêmes & en ſi grande abondance, n'aient pas attiré depuis long temps l'attention de ceux qui ont été les maîtres de ce pays, & ſur-tout celle des Romains, qui ont fait tant de cas de ces eſpèces de remèdes, qu'ils n'ont rien négligé pour en rendre l'uſage commode, comme le marquent

bien les monumens de leurs travaux qui restent encore auprès de presque toutes les eaux minérales de France, & par les vaisseaux de différentes espèces qu'on y trouve enfouis. On ne rencontre cependant rien de tout cela à Vichy, & il y a tout lieu de croire que l'usage qu'on fait de ces eaux n'est pas fort ancien; mais si l'art n'a pas contribué à l'embellissement de ces sources, la Nature y a suppléé par la beauté de la vallée où elles sont situées.

Le degré de chaleur est différent dans les différentes sources de Vichy, la plus chaude de toutes est le Petit-puits-carré. Au 10 Juillet 1750, jour auquel M. de Lasône en fit l'expérience, elle fit monter le thermomètre de M. de Reaumur jusqu'à 40 degrés au dessus de la congélation, au lieu que la chaleur de la source des Célestins ne passa pas 22 degrés: les différens degrés de chaleur des autres sources se trouvent dans cet intervalle.

L'eau de la Grande-grille a, lorsqu'on la boit à la source, une saveur douceâtre & légèrement saline, répandant sur l'organe une espèce de fraîcheur, comme le nitre, & finissant par faire sentir un goût légèrement lixiviel.

Celle du Grand & du Petit-puits-carré est presqu'entièrement insipide, elle donne pourtant ce même goût lixiviel quand on la tient quelques momens dans la bouche.

L'eau de la Petite-grille est la plus douce de toutes, elle ne fait presque aucune impression sur la langue; celle du Gros-boulet, & plus encore celle du Petit-boulet, excitent sur la langue une impression assez semblable à celle de la saumure, quoiqu'un peu moins desagréable.

L'eau du rocher des Célestins est piquante & a un montant semblable à celui des vins fumeux & pétillans; cette propriété, & quelques autres qu'elle a semblables à celles des eaux de Pougues, lui ont fait donner le nom de fontaine de Pougues: les autres sources thermales donnent aussi une eau plus ou moins piquante, mais moins que celle des Célestins. Il est à remarquer que l'intensité de la saveur des eaux varie selon le temps, qu'elle n'est jamais plus forte que lorsque les

matinées ſont fraîches, & que ces mêmes ſaveurs diſparoiſſent & s'évanouiſſent lorſque les eaux, après avoir été puiſées, ont ſéjourné vingt-quatre ou trente-ſix heures dans un vaiſſeau ouvert.

Les eaux du Grand & du Petit-puits-carré, de la Grande & de la Petite-grille, ſont ſavonneuſes & onctueuſes au toucher, ſur-tout celles de la Petite-grille, qui ſemblent comme huileuſes, elles rendent la peau douce lorſque l'on s'y baigne; propriété, au reſte, qui n'eſt pas particulière aux eaux de Vichy, puiſqu'il ſe trouve des eaux minérales dans le royaume, qui la poſsèdent à un tel point, que les malades qui s'y baignent croient ſe plonger dans l'huile.

La vapeur qu'exhalent les eaux de Vichy a une odeur très-ſenſible de bitume, elle ſe répand fort loin, & elle attire de près de trois lieues les beſtiaux, qui ſont très-friands de ces eaux; il eſt ſingulier de les voir y accourir en foule, ſe heurter ou ſe battre pour en boire les premiers, &, ce qui eſt encore plus ſurprenant, traverſer ſouvent la rivière d'Allier ſans y boire, quoique très-altérés. Cette avidité avec laquelle ces animaux recherchent les eaux minérales, eſt certainement une marque de l'utilité qu'ils en retirent; auſſi voit-on qu'après en avoir été purgés ils paroiſſent jouir d'une meilleure ſanté, & avoir le poil plus luiſant: ils y viennent régulièrement aux deux ſaiſons, & c'eſt pour éviter qu'ils ne gâtent l'eau des fontaines qu'elles ſont couvertes de fortes grilles de fer à petits carreaux.

Non ſeulement cette eau eſt, comme nous venons de le dire, favorable aux beſtiaux, mais il faut qu'elle le ſoit au moins autant aux grenouilles, aux couleuvres & à une infinité d'inſectes aquatiques, dont le ruiſſeau qui leur ſert d'écoulement fourmille d'une façon ſingulière.

Les eaux du Petit-puits-carré, du Petit & du Gros-boulet, ne dépoſent preſque rien dans leurs baſſins, mais celles de la Grande, de la Petite-grille & du grand puits des Capucins, incruſtent les leurs d'une eſpèce de tuf jaunâtre qui durcit avec le temps à un tel point, que M. de Laſône ne

put en détacher des fragmens qu'à coups de marteau. Ces incruſtations ſont produites par une terre extrêmement fine, ſuſpendue dans les eaux; elle paroît d'abord ſous la forme d'une pellicule à la ſurface des eaux, & forme en ſe dépoſant une maſſe feuilletée, qui, en ſe durciſſant, préſente une ſtructure à peu près ſemblable à celle du ſpath dont nous avons parlé; on y diſtingue même des paillettes talqueuſes, & après ce que nous avons dit du terroir des environs, il n'eſt pas difficile d'en deviner l'origine: on retrouve encore cette même terre au bord des baſſins & dans les ruiſſeaux qui ſervent de décharge aux eaux, ſous la forme d'une écume gélatineuſe, forme qu'elle doit à une portion d'huile bitumineuſe à laquelle elle s'eſt jointe. Cette écume, miſe dans un lieu ſec, devient ſemblable à des fragmens de pain à chanter; elle ſe diſſout facilement dans l'eau; & ſi on la filtre, on ne trouve qu'une terre ſubtile qui paſſe au travers du filtre comme un ſel.

Cette même terre apparemment ſe métalliſe à la longue, car on trouve dans les ruiſſeaux de décharge une boue noire qui a une odeur de fer très-reconnoiſſable, & qu'on n'y voit point lorſque les ruiſſeaux ont été nettoyés depuis peu de temps: il en faut apparemment un conſidérable à la terre pour ſe combiner intimement avec le principe huileux, & pour produire ce fer qu'aucune analyſe ne peut découvrir dans les eaux minérales de Vichy; ce qui eſt d'autant plus vrai-ſemblable, que cette boue noire contient auſſi du bitume.

Les acides, tant minéraux que végétaux, fermentent aſſez vivement avec les eaux de Vichy récemment puiſées, & beaucoup moins ſenſiblement avec celles qui ont été gardées dans des vaiſſeaux ouverts, ou ſeulement ſecouées fortement pour en chaſſer l'air; mais la crême de tartre eſt de tous les acides celui qui y excite la fermentation la plus marquée, ce qui indique qu'elles contiennent une terre abſorbante, cet acide ayant la propriété de fermenter plus vivement avec cette eſpèce de terre qu'avec aucun alkali.

L'alun, de même que l'huile de chaux qui, comme on ſait,

n'eſt qu'une combinaiſon de l'acide du ſel marin avec la chaux, troublent l'eau de Vichy & en précipitent une terre blanche; elle précipite le ſublimé corroſif en une poudre jaune, elle verdit la teinture de violette, la noix de galle lui donne une couleur de roſe pâle. L'alkali volatil rend l'eau de Vichy, nouvellement puiſée, un peu louche & rougeâtre, & l'eau de chaux lui donne une couleur de giraſol.

Lorſqu'on ſecoue fortement les eaux de Vichy dans une bouteille & qu'on la bouche tout de ſuite, il ſe fait très-promptement un dépôt qui fermente avec les acides: lorſque l'eau n'a pas été ſecouée, le même dépôt ne ſe fait qu'après un temps conſidérable.

M. de Laſône a expoſé pendant pluſieurs jours à la vapeur des eaux, un chapiteau de verre, dans la gouttière duquel il avoit mis un peu d'acide vitriolique, & il s'y eſt formé pluſieurs petits cryſtaux ſoyeux.

Cette vapeur ne rougit en aucune manière le papier bleu teint avec le tourneſol; bien loin de-là, M. Burlet y en ayant expoſé un morceau qu'il avoit rougi avec l'eſprit de vitriol, la vapeur lui rendit ſa première couleur.

Toutes ces expériences prouvent évidemment que ces eaux ſont alkalines, par un principe ſalin & par une terre abſorbante; qu'elles contiennent une matière ferrugineuſe; qu'elles contiennent un principe ſpiritueux, compoſé non ſeulement d'un air ſur-abondant, comme il s'en trouve dans quelques eaux, mais encore d'une portion de cette terre ſubtile dont nous venons de parler, jointe au principe huileux du bitume, & volatiliſée par cet air qui vrai-ſemblablement eſt le principal agent qui tient cette terre ſuſpendue, puiſque lorſqu'on l'en chaſſe bruſquement en ſecouant l'eau minérale, la terre ſe dépoſe auſſi promptement, & qu'au contraire elle ne ſe dépoſe que très-lentement lorſque l'eau eſt bouchée & que l'air ne s'évapore que lentement; que ce même principe contient auſſi une portion de la terre ferrugineuſe qui exiſte dans ces eaux, puiſque lorſqu'elles ſont dépouillées de leur air & qu'elles ont formé leur depôt, on

n'y remarque plus aucun indice de matière ferrugineuſe; qu'on doit encore à ce même air mêlé avec la terre & le bitume, & qu'on peut en cet état regarder, ſuivant la penſée de Liſter, comme une eſpèce d'eſprit, la ſaveur acidule qu'ont ces eaux à leur ſource & qu'elles perdent avec leur air ſur-abondant; enfin que ce même principe aërien eſt la cauſe d'une partie de l'effervеſcence que ces eaux font avec tous les acides: nous diſons d'une partie, car quoique l'effervеſcence de ces eaux ſoit moindre quand elles en ſont dépouillées, cependant elle ne ceſſe pas entièrement, ce qui prouve bien que ces eaux, par elles-mêmes, ſont véritablement alkalines.

Quoique l'évaporation ait paru avec raiſon à M. de Laſône un moyen peu ſûr de découvrir la compoſition des eaux minérales, ſur-tout de celles dont les principes n'ont entr'eux qu'une union légère, &, pour ainſi dire, ſuperficielle, il n'a cependant pas cru ſe pouvoir diſpenſer de la mettre en pratique.

A meſure que l'eau de Vichy s'évapore, elle ſe trouble, prend une ſaveur lixivielle, il ſe forme à la ſurface une pellicule inſipide, & il ſe précipite au fond du vaiſſeau une terre ſubtile; enfin, en pouſſant l'évaporation plus long-temps, le dépôt prend la forme d'une matière viſqueuſe qui, avec les ſels qui ſont dans l'eau, la rend graſſe & onctueuſe comme une véritable eau-mère.

Cette matière viſqueuſe paroît être compoſée de la terre ſubtile contenue dans les eaux, qui, jointe avec quelques parties graſſes, forme un ſel imparfait, qui cependant eſt diſſoluble à l'eau, qualité qu'il ne tient vrai-ſemblablement que de la quantité d'air qui y eſt jointe; car à meſure que le feu en dégage cet air, la terre perd ſa ſolubilité & ſon caractère ſalin pour reprendre celui de terre. C'eſt probablement à cette matière viſqueuſe contenue dans les eaux qu'on doit attribuer la propriété qu'elles ont de fermenter & de ſe corrompre: M. le Monnier a obſervé la même propriété dans l'eau de Baredge concentrée.

Cette même matière terreuſe devenue preſque ſaline, s'uniſſant à l'huile bitumineuſe, produit une eſpèce de ſavon qui rend l'eau onctueuſe & graſſe au toucher, & qui bride l'action des ſels qu'elle contient; ce qui eſt ſi vrai, que celles des ſources de Vichy qui participent le moins à la qualité ſavonneuſe ſont auſſi les plus vives, & ſont ſentir la plus forte impreſſion de ſel.

Le ſel alkali contenu dans les eaux agit apparemment ſur la terre ſubtile qui s'y trouve, & la rend ſoluble; il en reçoit auſſi lui-même une plus grande ſolubilité, qu'il perd à meſure qu'il eſt dépouillé de cette terre à laquelle il étoit joint.

M. de Laſône a verſé de l'acide vitriolique ſur le réſidu des eaux de Vichy, auſſi-tôt il s'eſt ſait une forte efferveſcence, accompagnée d'une odeur d'eſprit de ſel. Il y a donc du ſel marin dans ces eaux; & ce qui le prouve encore, c'eſt que ce même ſel, tiré du réſidu, a précipité l'argent diſſous par l'eſprit de nitre, en grumeaux blancheâtres, deſquels M. de Laſône a ſait un peu de lune cornée: enfin, il s'eſt cryſtalliſé dans l'eau impregnée de ce réſidu, du ſel de Glauber qui ſe ſondoit aiſément au ſeu, & qui, joint à la poudre de charbon, a donné du ſoufre; mais ce ſel & le ſel marin y ſont en petite quantité, celui qui domine dans ces eaux eſt le natrum: & en effet, M. de Laſône ayant jeté de l'eſprit de ſel ſur le réſidu, il s'y eſt cryſtalliſé du ſel marin en aſſez bonne quantité; mais ce qui eſt bien à remarquer, c'eſt que les eaux de Vichy contiennent tous ces ſels dans un état très-ſingulier; ils n'y ſont pas abſolument ſormés; ils ſe détruiſent & ſe décompoſent à l'air, ce ne ſont que des ſels imparſaits, & cet état d'imperſection ne permet pas de déterminer exactement dans quelle proportion ils y ſont contenus. Il réſulte ſeulement des expériences de M. de Laſône, que d'une pinte d'eau de Vichy on tire, par évaporation, environ deux gros d'un réſidu ſalin où le natrum domine; qu'elles contiennent encore un principe ſpiritueux très-remarquable, du bitume, un alkali naturel, un peu de ſel marin, du ſel

du ſel de Glauber & une terre abſorbante très-ſubtile; principe juſqu'à préſent peu obſervé, quoiqu'il y ait lieu de croire qu'il exiſte dans preſque toutes les eaux minérales; qu'enfin ces principes y ſont tellement combinés, que les propriétés médicinales des eaux ne peuvent être attribuées à aucun d'eux pris ſéparément.

Les eaux de Vichy ſont fondantes & apéritives; elles réuſſiſſent ſur-tout dans les concrétions bilieuſes ou lymphatiques; elles ſont même ſi fondantes, qu'elles ne doivent être données qu'avec précaution: il y a des exemples qu'elles ont quelquefois produit des effets funeſtes, lorſqu'on les a mal-à-propos employées. Les eaux de la Grande & de la Petite-grille ſont ſalutaires dans les maladies des reins: M. de Laſône a vû une perſonne ſujette à de violentes coliques néphrétiques, à qui l'uſage de ces eaux fit rendre une pierre de la groſſeur d'une olive, accompagnée de beaucoup de gravier & de glaires. Il ne faut pas s'en étonner, les expériences de M. Hales, & de la Société Royale d'Édimbourg, ont appris que les liqueurs actuellement en efferveſcence, & l'eau de chaux, avoient la vertu de diſſoudre la pierre. Les eaux de Vichy tiennent le premier caractère de leur principe aërien, & le ſecond de leur terre abſorbante, mais il faut pour cela qu'elles ſoient bues à leur ſource; nous avons vû que repoſées ou tranſportées, elles perdoient l'une & l'autre qualité.

Elles ſeroient peu convenables aux atrabilaires & à ceux qui ont les nerfs trop ſenſibles; elles cauſent, en ce cas, des gonflemens & une tenſion au bas-ventre, qui eſt quelquefois ſuivie de vomiſſement; mais, dans preſque tous les cas, il eſt néceſſaire d'employer par préférence l'eau de la Grande-grille, qui eſt douce & tempérée, & qu'on peut même encore adoucir, ſans diminuer ſa vertu fondante, en la coupant avec l'eau de la Petite-grille. Mais on ne peut trop répéter que l'effet des eaux de Vichy, bues à leur ſource, eſt infiniment ſupérieur à celui qu'on peut attendre de ces mêmes eaux tranſportées: nous en avons dit la raiſon d'avance, & l'expé-

rience ſe trouve, en ce point, parfaitement d'accord avec la théorie de M. de Laſône. C'eſt le but que tout bon Phyſicien ſe doit propoſer.

SUR LE SEL SÉDATIF.

Voy. Mém. p. 201.

On doit à feu M. Homberg d'avoir enſeigné aux Chymiſtes à tirer du Borax, par le moyen de l'acide vitriolique, un ſel auquel on a donné le nom *de ſel ſédatif*, à cauſe de la vertu qu'il a en Médecine; mais ni lui ni ceux qui l'ont ſuivi n'avoient déterminé quelle étoit la nature de ce ſel, ni même celle du borax dont on le tiroit. M. Baron a ſatisfait à la dernière partie, en faiſant voir dans un Mémoire qu'il lût à l'Académie avant d'en être Membre, & qui a été imprimé parmi ceux des Savans étrangers *, que le borax n'étoit autre choſe que le ſel ſédatif même, joint à la baſe du ſel marin.

* *Sav. étrang. tome I, p. 447.*

Mais ſi le Mémoire de M. Baron nous a éclairés ſur la compoſition du borax, il n'a jeté aucun jour ſur celle du ſel ſédatif, qui étoit encore auſſi inconnue que lorſque M. Homberg a trouvé moyen de le ſéparer du borax.

C'eſt à la recherche de cette compoſition que M. Bourdelin a cru devoir employer quelques tentatives, d'une partie deſquelles nous allons eſſayer de donner une idée, la ſuite de ſon travail devant faire la matière d'autres Mémoires.

On croyoit, avant les recherches de M. Baron, que le borax étoit compoſé de deux parties, dont l'une étoit la baſe du ſel marin, qui effectivement y exiſte, & l'autre une terre vitrifiable; que de l'acide vitriolique qu'on verſoit dans une diſſolution de borax, une partie ſe joignoit à la baſe alkaline du ſel marin pour former un ſel de Glauber, & que l'autre partie formoit, par ſa combinaiſon avec la terre vitrifiable, ce ſel ſingulier qu'on nomme ſel ſédatif. La ſuppoſition de cette terre vitrifiable paroiſſoit d'autant mieux fondée, qu'elle étoit appuyée ſur la propriété qu'a le borax de ſe vitrifier très-facilement; mais les expériences de M. Baron ont fait voir

que cette terre n'entroit point dans la composition de ce sel: en effet, si elle y existoit, il seroit nécessaire qu'elle formât, avec les différens acides, des sels neutres ou des combinaisons différentes; & cependant, quel que soit l'acide qu'on emploie à la décomposition du borax, on a toûjours le même sel sédatif.

Il faut donc convenir qu'on ne connoît en aucune façon la composition de ce sel, puisqu'on ignore également la nature de sa base & celle de l'acide qui s'y corporifie.

On conjecture cependant que cet acide est l'acide vitriolique, & cela pour deux raisons; la première est qu'il décompose tous les sels, & la seconde, qu'aucun ne peut le décomposer: aucun acide minéral ne l'attaque, & les alkalis, bien loin d'en séparer les parties intégrantes, s'unissent à lui & le rendent plus composé qu'il n'étoit.

Cependant, quelque spécieuse & quelque vraie même que soit, généralement parlant, la preuve de l'existence de l'acide vitriolique dans un sel neutre, qu'on tire de l'impossibilité de le décomposer par cet acide, on ne peut pas dire que ce soit une démonstration. M. Bourdelin lui-même a fait voir une exception à cette règle, en démontrant * que l'acide du succin est l'acide du sel marin, quoique l'acide vitriolique ne puisse décomposer ce mixte, l'huile dans laquelle il abonde le défendant de l'action de cet acide.

* Voy. Hist. 1742, p. 143.

La raison tirée de la propriété qu'a le sel sédatif de décomposer tous les sels neutres, comme le fait l'acide vitriolique, paroît plus forte: il semble même que cet acide y soit plus puissant qu'il ne l'est lorsqu'il est joint à sa base métallique, puisqu'il ne peut attaquer les sels que quand il s'en est séparé, au lieu que dans le sel sédatif il agit sans abandonner sa base; & pour suivre plus loin l'analogie, de même que l'acide vitriolique s'unit avec les bases alkalines des sels qu'il décompose, pour former de nouveaux sels, de même aussi le sel sédatif s'unit avec la base alkaline du sel qu'il a détruit, pour former avec elle un borax.

Toutes ces raisons peuvent faire légitimement soupçonner

que l'acide du ſel ſédatif eſt l'acide vitriolique; mais, quelque légitime que puiſſe être ce préjugé, un préjugé n'eſt pas une preuve, ſur-tout en Phyſique, où il n'appartient qu'à l'expérience ſeule de prononcer. C'eſt donc à elle que M. Bourdelin s'eſt adreſſé, & voici ce qu'il en a pû tirer.

On ne connoît en Chymie que quatre acides, celui du vitriol, celui du nitre, celui du ſel marin, tous trois minéraux, & l'acide végétal: ce dernier eſt toûjours aiſé à reconnoître; aucun des ſels ou des concrétions ſalines où il entre, ne peut réſiſter au feu ni à la préſence d'un alkali fixe; l'un ou l'autre les décompoſe dans le moment, & laiſſe par ce moyen leur acide à découvert.

L'acide nitreux eſt encore plus aiſé à reconnoître; ſous quelque forme qu'il ſoit, & avec quelque baſe qu'il puiſſe être combiné, un charbon allumé le fait infailliblement reparoître, & ſa fulmination le décèle.

Ces deux acides étant exclus du ſel ſédatif, on ne peut donc y chercher que l'acide vitriolique ou celui du ſel marin; & toutes les expériences qui tendront à prouver que l'un de ces acides ne s'y trouve pas, ſeront des preuves indirectes de l'exiſtence de l'autre.

M. Bourdelin obſerve cependant que le degré de probabilité n'eſt pas égal pour l'un & pour l'autre de ces acides. On ſait que l'acide du ſel marin ne décompoſe pas le nitre, & qu'au contraire l'acide de ce dernier décompoſe le ſel marin, c'eſt-à-dire, que ſi l'on préſente au ſel marin l'acide nitreux dégagé de ſa baſe, celui-ci chaſſe l'acide du ſel marin de la ſienne, s'y loge, & forme avec elle un ſel nitreux qu'on nomme nitre quadrangulaire: or le ſel ſédatif décompoſe le nitre, donc ſon acide n'eſt pas celui du ſel marin. Revenons aux expériences de M. Bourdelin.

Les premières ont été de mêler le ſel ſédatif avec les trois acides minéraux, ſéparément & dans différens vaiſſeaux, & de les diſtiller enſuite au feu de ſable; le ſel ſédatif s'eſt diſſous dans l'acide vitriolique: à la vérité la diſſolution a été lente, & elle a eu même beſoin du ſecours d'une légère

chaleur. L'huile de vitriol s'eſt alors trouvée teinte d'une couleur rouge aſſez belle, qui venoit probablement d'un peu de matière graſſe contenue dans le ſel ſédatif, & de laquelle nous verrons bien-tôt d'autres indices.

Le ſel ſédatif n'a pû être diſſous par l'acide nitreux, ni par celui du ſel marin; les trois acides ont paſſé par la diſtillation dans le récipient, & le ſel ſédatif s'eſt trouvé au fond des trois cornues, ſous la forme d'une matière vitrifiée, qui cependant ſe ſondoit dans l'eau chaude, ou ſe cryſtalliſoit ſous la ſorme d'un vrai ſel ſédatif. Ce ſel n'avoit donc point été décompoſé.

Ce verre de ſel ſédatif étoit conſtamment blanc, lorſqu'on employoit l'acide vitriolique: il ne reſtoit ni à l'acide, ni au verre, aucune trace de cette couleur rouge qu'avoit pris la diſſolution; mais l'acide avoit contracté une forte odeur d'eſprit ſulfureux volatil, nouvelle preuve de l'exiſtence d'une matière graſſe dans le ſel ſédatif, puiſque par ſa jonction avec l'acide vitriolique elle avoit produit du ſoufre, qui n'eſt, comme on ſait, qu'une combinaiſon de cet acide avec le phlogiſtique ou la matière inflammable.

Le verre de borax tiré de la cornue où avoit été l'eſprit de ſel, étoit auſſi conſtamment blanc que celui dont nous venons de parler; mais celui de la cornue où avoit été l'eſprit de nitre, fut tantôt blanc & tantôt noir, il eſt vrai que cette dernière couleur n'étoit dûe qu'à un peu de ſer que contenoit l'eſprit de nitre, & que M. Bourdelin trouva en parcelles attirables par l'aimant, ſur le filtre où il avoit paſſé la ſolution de ce verre noir.

Dans une des opérations de M. Bourdelin, le verre blanc de borax tiré de ſon mélange avec l'acide vitriolique, ayant été laiſſé dans la cornue qui n'étoit fermée qu'avec un bouchon de papier, ſe gonfla & parvint à occuper le double de ſa place qu'il occupoit; phénomène dû, ſelon lui, à une portion d'acide vitriolique qu'il avoit retenue: cet acide eſt, comme l'on ſait, fort avide de l'humidité de l'air, & c'étoit en l'attirant qu'il avoit occaſionné ce gonflement de toute la maſſe.

Les expériences dont nous venons de rendre compte, prouvent bien que le ſel ſédatif contient une matière graſſe, mais elles ne donnent aucunes lumières ſur la nature de l'acide qui entre dans ſa compoſition. En ſuppoſant, avec preſque tous les Chymiſtes, que cet acide eſt le vitriolique, M. Bourdelin imagina qu'en mêlant le ſel ſédatif avec la poudre de charbon, le phlogiſtique de ce dernier combiné avec l'acide vitriolique formeroit du ſoufre, & que ce ſoufre mêlé avec l'alkali qu'on ſoupçonnoit pour baſe au ſel ſédatif, formeroit une eſpèce d'*hepar ſulſuris* dont le phlegme qui paſſeroit par la diſtillation ſeroit impregné, & qu'il ſeroit aiſé de reconnoître à l'odeur d'œufs couvés qu'a toûjours le foie de ſoufre.

La diſtillation faite, M. Bourdelin trouva le phlegme ſans aucune odeur: ce n'étoit donc pas l'acide vitriolique qui étoit contenu dans le ſel ſédatif. Pour s'aſſurer ſi ce n'étoit point celui du ſel marin, M. Bourdelin verſa dans ce phlegme de la diſſolution d'argent par l'eſprit de nitre: or il eſt connu de tous les Chymiſtes, que dès que l'on mêle de l'eſprit de ſel à une pareille diſſolution, ce nouvel acide s'empare de l'argent & le précipite en caillé blanc qui, expoſé au feu, ſe change en une matière flexible, ſécable & tranſparente comme de la corne, & à laquelle on a donné pour cette raiſon le nom de *lune cornée*.

Ce fut préciſément ce qui arriva à la diſſolution d'argent de M. Bourdelin; il ſe précipita un caillé blanc qui devint au feu une véritable lune cornée: il étoit bien certain que l'eſprit de ſel qui avoit opéré cet effet ne venoit pas du charbon, il falloit donc qu'il vînt du ſel ſédatif.

Puiſqu'une partie de l'acide de ce ſel s'étoit ſéparée, il étoit naturel de penſer qu'il avoit auſſi abandonné une partie de ſa baſe, & qu'on la trouveroit dans le réſidu de la diſtillation. M. Bourdelin leſſiva ce réſidu compoſé de charbon & de ſel ſédatif vitrifié; il filtra la leſſive & en tira un ſel ſédatif ſale, qu'il fit ſondre dans de l'eau & filtrer de nouveau; il reſta ſur le filtre une terre qui, ayant été bien lavée,

devint blanche & inſipide, & qui ne pouvoit ſe diſſoudre dans l'eau. Cette terre pouvoit bien être regardée comme la baſe du ſel ſédatiſ; en ce cas, il n'étoit pas douteux qu'elle ne fût diſſoluble par l'acide du ſel marin, & que de leur combinaiſon il ne naquît un véritable ſel ſédatif, & ce fut effectivement ce qui arriva.

Cette même terre fut auſſi diſſoute parfaitement par l'eſprit de nitre; moins parfaitement par l'huile de vitriol, plus lentement, mais totalement, par l'acide du vinaigre; avec lequel des trois qu'elle eût été diſſoute, elle donna toûjours à la flamme de l'eſprit de vin la couleur verte que le ſel ſédatif a coûtume de lui donner; elle la lui a même donnée, quoique plus foiblement, ſans être diſſoute.

L'eſprit de vin brûlé ſur cette terre diſſoute par l'acide vitriolique & par l'acide nitreux, a donné une odeur d'éther, ſemblable à celle que donnent ces deux acides combinés chacun avec l'eſprit de vin ; mais ce que M. Bourdelin n'auroit pas attendu, c'eſt que l'eſprit de vin brûlé ſur cette même terre diſſoute par l'eſprit de ſel, a donné une odeur d'eſprit ſulfureux volatil. Enfin, celle qui avoit été diſſoute par l'acide du vinaigre, n'a donné à l'eſprit de vin qu'une odeur de vinaigre; mais pendant qu'il brûloit, M. Bourdelin a obſervé un pétillement très-marqué & dont les exploſions donnoient des jets de flamme rougeâtres, diſtincts du gros de la flamme qui étoit verte.

Jamais peut-être Chymiſte n'a eu lieu de croire plus légitimement que M. Bourdelin, qu'il étoit parvenu à la décompoſition d'un mixte; il avoit tiré du ſel ſédatif l'acide du ſel marin & une terre qui paroiſſoit lui ſervir de baſe; il avoit trouvé à cette terre la propriété qu'a le ſel ſédatif de verdir la flamme de l'eſprit de vin; enfin il avoit produit de nouveau ſel ſédatif par la combinaiſon de cette terre avec l'eſprit de ſel: quelle découverte Chymique a été mieux prouvée?

Nonobſtant toutes ces preuves, cette prétendue découverte n'en étoit point une; M. Bourdelin s'en eſt aſſuré en répétant

plusieurs fois l'expérience, qui ne lui a jamais réussi que cette fois; il y avoit été probablement trompé par quelque circonstance particulière, qui est encore inconnue, & cet exemple est bien propre à faire voir combien il est nécessaire de ne se fier en Physique qu'aux expériences plusieurs fois réitérées avec le même succès.

M. Bourdelin ne voyant plus aucune raison de croire que l'acide du sel sédatif étoit le même que celui du sel marin, se retourna encore du côté de l'acide vitriolique; & comme il l'avoit employé sans succès lorsqu'il étoit seul & dégagé de sa base, il l'employa cette fois mêlé avec le phlogistique & sous la forme de soufre, imaginant que si l'acide du sel sédatif étoit celui du sel marin, l'acide vitriolique du soufre, abandonné de son phlogistique, s'engageroit peut-être dans la base du sel sédatif, & y formeroit un sel neutre qui pourroit faire connoître la nature de cette base.

Dans cette vûe, il mit dans un creuset couvert parties égales de sel sédatif & de soufre, & exposa le tout à un bon feu: la matière fondue commença à se vitrifier; elle exhaloit d'abord une odeur qui paroissoit tenir de celle qu'auroit un mélange de succin & de benjoin: le feu ayant été poussé, la matière s'enflamma & donna des jets de flamme, dont les uns qui étoient bleus appartenoient au soufre, & les autres qui étoient verds n'étoient dûs qu'au sel sédatif; pour lors cette odeur agréable qui s'étoit d'abord fait sentir avoit disparu, & il ne restoit plus qu'une vapeur sulfureuse très-suffocante. Les vaisseaux étant refroidis, M. Bourdelin y trouva un verre de sel sédatif, plus dur qu'aucun de cette espèce qu'il eût encore vû: ce verre résista plus de huit jours à l'humidité de l'air sans aucune altération; il se fondit cependant, quoique difficilement, dans l'eau bouillante, & il se crystallisa dans cette dissolution de véritable sel sédatif, preuve évidente qu'il n'avoit point été décomposé.

Dans toutes les expériences dont nous venons de parler, le mélange de l'acide vitriolique avec le sel sédatif avoit été exposé au feu presqu'aussi-tôt qu'il avoit été fait. M. Bourdelin

crut

crut qu'une action de cet acide, plus lente & continuée plus long-temps, seroit peut-être plus efficace. Suivant cette idée, il mit dans une capsule de verre deux onces d'huile de vitriol & une once de sel sédatif; il s'excita une légère chaleur qui dura peu, & il ne se fit aucun bouillonnement: trois jours après, le tout n'étoit plus qu'une liqueur épaisse, surmontée d'une mousse fine & très-épaisse, qui donnoit sur la langue un peu de chaleur, mais dans laquelle on distinguoit nettement que l'acide vitriolique étoit très-adouci. Au cinquième jour, il l'étoit au point de ne donner sur la langue qu'une chaleur & une acidité très-supportables, ce qui pouvoit naturellement faire croire que cet acide avoit commencé à agir sur le sel sédatif: alors le tout fut mis à un feu de digestion très-doux; la mousse disparut, & il se sublima un peu de sel sédatif en neige très-fine. Il sortoit, par le tuyau d'un entonnoir de verre qui couvroit la capsule, une vapeur d'esprit sulfureux volatil très-pénétrante, dans laquelle cependant M. Bourdelin crut apercevoir une légère odeur d'esprit de sel. Cette vapeur étoit blanche; & quand on découvroit la capsule, le froid de l'air la condensoit en un nuage assez épais pour cacher la liqueur. Enfin, l'huile de vitriol s'étant absolument dissipée sous la forme de cette vapeur, il resta dans le vaisseau une masse dure, blanche au fond & dans l'intérieur, & canelle clair à sa surface. La dureté de cette masse & son enduit coloré firent presque espérer à M. Bourdelin la décomposition de son sel, il n'étoit cependant rien moins que décomposé; & cette matière ayant été dissoute dans l'eau, donna des crystaux de véritable sel sédatif. Tout ce que tira M. Bourdelin de cette expérience, fut une nouvelle preuve de l'existence de cette matière grasse dont nous avons déjà parlé, sans laquelle on ne pourroit guère expliquer ce vernis coloré qui couvroit la matière restée au fond de la capsule, ni l'odeur sulfureuse que le mélange avoit exhalée pendant le temps de son évaporation.

M. Bourdelin réitéra encore cette expérience, mais d'une manière un peu différente; au lieu de faire le mélange dans

un vaiſſeau ouvert, il mit le ſel ſédatif & l'acide vitriolique dans un alambic de verre d'une ſeule pièce, & dont l'ouverture étoit exactement fermée par un bouchon de même matière; il y fit entrer une once de ſel ſédatif, ſur laquelle il en verſa quatre d'huile de vitriol. Le vaiſſeau fut mis au bain de ſable, & pendant ſix jours M. Bourdelin entretint le feu depuis le matin juſqu'à dix heures du ſoir. Ordinairement, pendant cet eſpace de temps, l'acide étoit paſſé entièrement dans le récipient, & il ne reſtoit au fond du vaiſſeau qu'une maſſe de verre de ſel ſédatif, qui le premier jour étoit peu tranſparente & fort brune, mais qui s'éclairciſſoit chaque fois que M. Bourdelin y faiſoit repaſſer l'acide, en ſorte qu'à la cinquième diſtillation il étoit auſſi clair & auſſi tranſparent que le vaiſſeau même qui étoit de verre blanc. A chaque diſtillation, M. Bourdelin ajoûtoit de nouvelle huile de vitriol: enfin à la ſixième, au lieu de ce verre de ſel ſédatif ſi tranſparent, il ſe trouva une liqueur épaiſſe, gluante & comme gélatineuſe. Jamais M. Bourdelin n'avoit eu plus de preuves de l'exiſtence d'une matière graſſe dans le ſel ſédatif, qu'il en eut dans cette opération. Pour enlever cette matière graſſe au réſidu, il en mit la plus grande partie dans un alambic de verre, verſa deſſus de bon eſprit de vin, & diſtilla: il étoit certain qu'en ménageant le feu prudemment, l'eſprit de vin s'éleveroit avec la matière graſſe du réſidu dont il ſe ſeroit chargé; mais ayant été obligé de quitter, ceux qui gouvernèrent l'opération en ſon abſence donnèrent un feu trop vif, la matière ſe gonfla, s'éleva juſque dans le chapiteau, rongea le lut qui le joignoit à la cucurbite, & tout ſe répandit & ſe mêla. Heureuſement M. Bourdelin avoit conſervé quelque peu de ce réſidu gélatineux de la première opération; il le mit dans un petit alambic de verre, verſa deſſus de l'eau filtrée, & diſtilla: l'eau vint aigrelette, & il ſe ſublima du ſel ſédatif, preuve évidente qu'il n'avoit point été décompoſé.

Aucune des tentatives dont nous venons de parler n'ayant réuſſi, M. Bourdelin imagina de faire détonner avec le

charbon, du nitre mêlé avec parties égales de ſel ſédatif, eſpérant que ſi l'acide vitriolique n'étoit pas celui de ce ſel, il pourroit ſe loger dans la baſe du nitre abandonnée de ſon acide, & former avec elle un nouveau ſel dans lequel il ſeroit peut-être plus reconnoiſſable.

Mais quelque bien imaginé que fût ce procédé, il n'eut pas plus de ſuccès que les autres; la détonation du ſalpêtre mêlé avec le ſel ſédatif ſe fit plus difficilement que ſi le premier eût été ſeul, & la matière ayant été pouſſée à un très grand feu, il ſe trouva au fond du creuſet une petite maſſe noire vitrifiée, ſurmontée d'un cercle de matière qui paroiſſoit alkaline, & qui cependant ne s'humecta point à l'air pendant trois jours qu'elle y fut expoſée. Cette matière n'avoit aucune ſaveur brûlante, lorſqu'on la mettoit ſur la langue; bien loin de là, elle en avoit une douceâtre, &, pour tout dire en un mot, le ſel ſédatif, au lieu de ſe décompoſer, s'étoit uni en entier à la baſe alkaline du nitre, avec laquelle il avoit fait de véritable borax.

Une circonſtance particulière engagea M. Bourdelin à répéter encore la diſtillation du ſel ſédatif avec le charbon, dans laquelle, comme nous l'avons dit, il avoit trouvé de très-forts indices de la préſence de l'acide du ſel marin dans le ſel ſédatif. Celui dont il s'étoit ſervi dans cette occaſion, avoit un petit œil rougeâtre: il lui arriva d'en faire, qui par haſard, & quoique parfaitement bon, lui parut avoir cette même nuance: il imagina auſſi-tôt de recommencer ſon opération avec ce dernier, pour voir s'il auroit les mêmes réſultats; mais, pour s'aſſurer mieux de n'être point trompé par quelque circonſtance particulière, il réſolut de faire en même temps la même expérience avec du ſel ſédatif parfaitement blanc: les deux diſtillations donnèrent abſolument, & ſans aucune différence, les mêmes produits; il monta dans toutes deux un phlegme louche, ayant une odeur d'empyreume, une amertume aſſez ſenſible, une légère acidité, & ce phlegme rougiſſoit le papier bleu; preuve évidente de l'acide qu'il contenoit.

M. Bourdelin partagea chacun de ces phlegmes dans quatre verres, ce qui en faisoit huit rangés sur deux lignes: dans les deux premiers, il versa de la dissolution d'argent par l'esprit de nitre; dans les deux seconds, il versa de la dissolution de mercure par le même esprit; dans les deux suivans, de l'alkali fixe du tartre; & enfin dans les deux derniers, un peu d'esprit de vitriol foible.

Si l'acide contenu dans le phlegme, & qui avoit rougi le papier bleu, avoit été celui du sel marin, la dissolution d'argent auroit dû se précipiter sous la forme d'un caillé blanc; ce fut ce qui n'arriva point à ce précipité brun: il est vrai que cette couleur pouvoit lui venir d'un peu d'huile brûlée du charbon, qui s'y étoit jointe, & qui s'en sépara, laissant le précipité de couleur de canelle clair; mais ce précipité mis au feu ne donna point de lune cornée: l'acide du sel sédatif, selon cette expérience, n'est donc pas celui du sel marin, ou il y est joint à quelqu'autre matière qui empêche son action.

La dissolution de mercure fut précipitée en blanc; elle l'auroit dû être en jaune, si l'acide vitriolique avoit été celui du sel sédatif: la liqueur qui surnageoit le précipité prit au bout de quelques jours une couleur rouge, & ce qu'il y a de singulier, c'est que celle qui venoit de ce sel sédatif rougeâtre dont nous avons parlé, étoit beaucoup moins rouge que celle qui venoit du sel sédatif blanc, distillé en même temps.

Cette dernière expérience sembleroit encore indiquer que l'acide du sel sédatif seroit celui du sel marin; car si c'étoit le vitriolique, la dissolution de mercure auroit été précipitée en jaune, au lieu de l'être en blanc; mais ceci ne peut passer que pour une conjecture sujette à vérification, & M. Bourdelin ne la donne que pour telle.

La difficulté qu'éprouvoit M. Bourdelin dans la décomposition du sel sédatif, lui rappela dans l'esprit le fameux problème de M. Stahl, dans lequel il proposoit de décomposer le tartre vitriolé dans la paume de la main, sans feu, en peu de momens, & d'en tirer l'acide vitriolique. On sait

aujourd'hui que pour réſoudre ce problème, il ne faut que préſenter au tartre vitriolé diſſous dans l'eau, une diſſolution de mercure faite par le nitre; à l'inſtant même, l'acide vitriolique abandonne l'alkali du tartre, chaſſe l'acide nitreux du mercure, & s'uniſſant avec ce dernier, forme un ſel mercuriel jaune, nommé turbith minéral. M. Bourdelin imagina de tenter le même procédé avec le ſel ſédatif, penſant que ſi l'acide de ce ſel étoit le vitriolique, il pourroit avoir un turbith minéral par cette opération.

Pour y parvenir, il verſa de la diſſolution de mercure par l'eſprit de nitre, dans de l'eau chaude où il avoit auparavant fait fondre du ſel ſédatif; auſſi-tôt il aperçût un nuage jaune qui occupoit toute la capacité du vaiſſeau, & le lendemain il trouva au fond un précipité d'un beau jaune citron, qui paroiſſoit être du turbith minéral. Afin d'avoir un terme de comparaiſon sûr, il fit, à la manière ordinaire, du turbith minéral. Ce dernier, & le précipité dont nous venons de parler, ſe trouvèrent préciſément de la même couleur; ils prirent tous deux également la couleur rouge ſur les charbons ardens, & la perdirent de même en ſe refroidiſſant; tous deux ont été également précipités en blanc par l'eſprit de ſel; tous deux enfin, mêlés avec l'eſprit de ſel & expoſés au feu dans un alambic, ont donné du ſublimé doux: en un mot, toutes les épreuves ont fait reconnoître que le précipité dont nous avons parlé étoit un vrai turbith minéral. Il ſembleroit qu'on en dût conclurre que l'acide vitriolique eſt celui du ſel ſédatif; mais cependant M. Bourdelin croit que cet acide vitriolique lui eſt étranger, & que ce n'eſt qu'une portion de celui qu'on a employé à le ſéparer du borax & qui lui eſt demeurée ſuperficiellement unie. La raiſon qu'il en donne, eſt que quand le ſel ſédatif a fourni une très-petite quantité d'acide vitriolique, on a beau y verſer la même diſſolution de mercure par l'eſprit de nitre, il ne ſe fait plus de turbith minéral, ce qui devroit pourtant arriver ſi cet acide venoit de la décompoſition du ſel ſédatif.

Il réſulte donc des expériences de M. Bourdelin, que ce

ſel contient une matière graſſe, ou, ce qui eſt encore plus précis, que le phlogiſtique y exiſte, mais que juſqu'ici il n'a pû être décompoſé, de quelque façon qu'on ait pû s'y prendre. Nous rendrons compte dans les Volumes ſuivans, des nouvelles tentatives que M. Bourdelin a faites pour le réduire. Il eſt bien ſingulier qu'il ſe trouve dans la Nature un être qui s'écarte autant que celui-ci des loix générales qui ſemblent être impoſées à tous ceux de ſon eſpèce. On pourroit preſque dire qu'il eſt entre les ſels, à cet égard, ce que le mercure eſt parmi les ſubſtances métalliques.

SUR LE BISMUTH.

Voy. Mém. p. 296.

LE Biſmuth eſt au nombre des demi-métaux, c'eſt-à-dire qu'il a la peſanteur & la propriété de ſe fondre comme les métaux; mais il ne ſe laiſſe pas, comme eux, étendre ſous le marteau; bien loin de-là, il eſt ſi caſſant, qu'il ſe pulvériſe aiſément dans un mortier: il paroît compoſé de facettes brillantes, ordinairement blanches, mais qui cependant prennent quelquefois une couleur de bleu-foncé, tirant ſur le pourpre; il entre en fuſion à une chaleur très-douce, & long-temps avant que d'avoir rougi.

Comme cette ſubſtance n'eſt d'aucun uſage en Médecine, & qu'on s'en ſert très-peu dans la pratique des Arts, elle a été aſſez négligée par les Chymiſtes: M. Pott a été le ſeul qui l'ait jugé digne de ſes recherches & qui en ait donné un Traité un peu détaillé.

M. Geoffroi, fils de celui que l'Académie perdit l'année dernière, & qui ne lui a que bien peu ſurvécu, avoit jugé à propos de tourner ſes vûes vers le même objet, & il avoit commencé par répéter les expériences que M. Pott avoit faites ſur le biſmuth. Ses opérations lui ayant donné pluſieurs réſultats différens de ceux de ce célèbre Chymiſte, il crut devoir les recommencer pluſieurs fois, pour s'aſſurer de la réalité de ces réſultats, & la ſuite de ſon travail l'a conduit

à une analogie très-marquée qu'il trouve entre le plomb & le biſmuth. Nous allons tâcher de donner une idée de ſes expériences.

Une de celles de M. Pott a montré à ce célèbre Chymiſte que le biſmuth, calciné à feu ouvert, avoit perdu trois trente-huitièmes de ſon poids: M. Geoffroi a trouvé au contraire qu'il avoit augmenté d'un quarante-huitième. Comme il s'étoit ſervi pour cette opération d'un vaiſſeau de fer, il ſoupçonna que l'arſenic, que quelques Chymiſtes croient être contenu dans le biſmuth, avoit pû détacher de la poële quelques parties ferrugineuſes qui remplaçoient, & au delà, ce que le biſmuth avoit perdu à la calcination. Pour éviter cet inconvénient, il a fait la calcination dans des vaiſſeaux de verre & de terre non verniſſée, remuant la matière avec un tube de verre arrondi par le bout, & il a toûjours trouvé que le biſmuth augmentoit à la calcination, mais que la chaux une fois formée n'augmentoit plus de poids, à quelque violence de feu qu'on pût l'expoſer.

Voilà donc une reſſemblance entre ce demi-métal & le plomb, qui augmente auſſi de poids lorſqu'on le calcine: M. Geoffroi en a encore découvert pluſieurs autres.

La chaux de biſmuth ſe vitrifie ſans aucune addition, comme celle du plomb; cette dernière ronge ſi promptement les vaiſſeaux, qu'ordinairement elle les perce avant que toute la chaux ſoit vitrifiée: celle de biſmuth les ronge auſſi, quoique plus lentement; nouveau caractère de reſſemblance entre les deux ſubſtances.

En chauffant la chaux de plomb ſur un têt pendant deux heures, ſous la moufle d'un fourneau de coupelle, M. Geoffroi l'a convertie en maſſicot: la même opération, faite avec le biſmuth, lui a donné auſſi du maſſicot, quoiqu'un peu moins beau que celui de plomb.

On a cru long-temps que le plomb étoit le ſeul métal propre à purifier l'or & l'argent dans la coupelle. Un Artiſte apprit en 1727, à feu M. du Fay *, que pour débarraſſer l'or de quelques matières étrangères, comme de l'émeril, il falloit

* *Voy. Hiſt. 1727, p. 31.*

le coupeler avec une grande quantité de bifmuth: M. Pott a depuis fait voir qu'on pouvoit purifier l'argent à la coupelle, en employant ce demi-métal au lieu de plomb. M. Geoffroy a fuivi ces opérations, & voici les remarques qu'il a eu occafion de faire à ce fujet.

Il faut un feu beaucoup plus vif lorfqu'on emploie le bifmuth que lorfqu'on fe fert de plomb; mais quand une fois on l'a mis en bain clair, il faut diminuer le feu fubitement; fans cela, il jaillit prefqu'auffi-tôt & jette une gerbe de globules enflammés: le plomb en jette auffi, mais plus gros, moins brillans & en beaucoup moindre quantité.

M. Geoffroy s'eft affuré que le bifmuth affinoit l'argent auffi parfaitement que le plomb, employé en même quantité: pour cela, il a lui-même allié de l'argent de coupelle avec du cuivre, puis il l'a coupelé de nouveau avec une quantité de bifmuth égale à celle du plomb qu'on emploie ordinairement à cette opération, & il a eu un bouton de fin précifément égal à l'argent pur qu'il y avoit mis.

Le bifmuth, comme le plomb, contient ordinairement de l'argent; il eft donc important de connoître ce qu'il en contient, fi l'on ne veut être trompé dans les effais par ce furplus d'argent qui fe joindroit au bouton.

Le bifmuth parvenu au plus grand degré de chaleur qu'il puiffe prendre, jette une fumée jaune, épaiffe & fort abondante, qui, à l'approche des corps froids, fe condenfe en fleurs jaunes. M. Geoffroy eft parvenu à ramaffer une quantité fenfible de ces fleurs, en faifant chauffer le bifmuth à plufieurs reprifes, & le retirant du fourneau dès qu'il commençoit à fumer, pour mettre deffus un entonnoir de verre qui reçût & condensât la fumée; mais il faut bien prendre garde de ne pas pofer l'entonnoir fur le vaiffeau qui contient le bifmuth, de façon qu'il intercepte tout paffage à l'air; on feroit difparoître la fumée, qui a befoin du libre contact de l'air pour s'élever. M. Geoffroy a vû cette fumée s'allumer par la flamme qui fortoit du fourneau, & donner dans les vaiffeaux qui la contenoient une flamme bleue,

bleue. Cette expérience, jointe à celle de la gerbe dont nous avons parlé, fait voir évidemment que le bifmuth contient des parties inflammables; ce qui eft contre l'opinion de M. Pott, qui nie formellement cette inflammabilité.

M. Geoffroy n'eft pas plus d'accord avec ce célèbre Chymifte fur le degré de volatilité du bifmuth: M. Pott prétend qu'il n'eft pas vrai que ce demi-métal fe diffipe prefque tout entier en vapeurs. L'expérience a cependant fait voir à M. Geoffroy que deux onces de bifmuth fe pouvoient réduire abfolument en vapeurs, à l'exception d'environ vingt-quatre grains, qui demeurèrent en litharge au fond du vaiffeau. Il eft vrai que ce vaiffeau doit être un pot de grès, & non un creufet ordinaire; le bifmuth auroit percé ce dernier long-temps avant d'être totalement enlevé, & c'eft peut-être cette circonftance qui a pû faire illufion à M. Pott.

Les fleurs de bifmuth font parfaitement fixes, M. Geoffroy n'a jamais pû parvenir à en fublimer la moindre partie; elles prennent au feu une couleur rouge qui ne dure qu'autant que leur chaleur, car en fe refroidiffant elles reprennent leur couleur jaune: elles ne contiennent point d'arfenic comme on le foupçonnoit, M. Geoffroy s'en eft affuré en les chauffant vivement entre deux plaques de cuivre rouge qu'elles n'ont point blanchi, & en les fublimant avec partie égale de poudre de pyrite fulfureufe, dont elles n'ont point rougi le foufre.

Le plomb s'élève prefque tout entier en fleurs comme le bifmuth, mais fes fleurs font un peu plus pâles que celles de ce dernier, & les expériences y font reconnoître une petite quantité d'arfenic.

Le verre de bifmuth une fois formé ne s'imbibe point dans les coupelles comme le dit M. Pott, mais l'action du feu trop vivement & trop long-temps continuée le change en une litharge abfolument femblable à celle du plomb.

La propriété qu'a le verre de bifmuth de ronger & de détruire les terres, comme celui du plomb, fit naître à M. Geoffroy l'idée d'employer ce femi-métal, comme on

emploie le plomb, à ſéparer le fin des mines en détruiſant & ſcorifiant toutes les matières qui le tiennent embarraſſé: il partagea donc un morceau de mine, tenant cuivre & argent, préalablement préparé par la torréfaction, & en mit un gros avec une once de plomb en grains, & un autre gros avec une once de biſmuth en poudre. Les deux vaiſſeaux furent expoſés au même feu pendant le même eſpace de temps, & ils ont donné précisément la même quantité d'argent fin. Le biſmuth peut donc ſervir, comme le plomb, à eſſayer les mines par la ſcorification.

De toutes les expériences de M. Geoffroy que nous venons de rapporter, il ſemble réſulter qu'il y a une analogie bien marquée entre le plomb & le biſmuth : il ne ſeroit plus queſtion que de voir ſi cette analogie ſe ſoûtiendroit en traitant ces deux ſubſtances de la même manière avec les acides & les différens ſels. C'étoit ce que M. Geoffroy ſe propoſoit d'examiner, mais ſa mort prématurée a interrompu ce travail, & il eſt à ſouhaiter que quelque habile Chymiſte veuille bien l'adopter & le pourſuivre.

SUR L'EVAPORATION DE LA GLACE.

Voy. Mém. p. 250.

RIEN n'eſt plus connu, même par ceux qui ne s'occupent pas de la Phyſique, que l'évaporation des liquides: on ſait que ces corps expoſés à découvert à un air tempéré, perdent continuellement une portion de leur ſubſtance qui ſe diſſipe, & diminuent ainſi de volume plus ou moins promptement, ſelon leur degré de volatilité.

Quelque générale que ſoit cette règle, elle admet cependant quelques exceptions. Le mercure, par exemple, ne s'évapore que par un degré de chaleur très-conſidérable; & l'acide vitriolique, très-concentré, qu'on nomme aſſez improprement huile de vitriol, bien loin de diminuer lorſqu'on le laiſſe expoſé à l'air, y augmente ſenſiblement de poids, par l'humidité de l'air qu'il abſorbe avidement.

Mais ſi les liquides jouiſſent preſque tous plus ou moins de cette propriété, peut-on dire que les ſolides en ſoient totalement privés? Le célèbre Boyle oſe aſſurer que non, dans un Traité qu'il a donné ſur cette matière, qu'il a intitulé, *De atmoſphæris corporum conſiſtentium*, dans lequel il rapporte les différentes expériences ſur leſquelles il appuie ſon ſentiment.

Mais ſi on examine ſoigneuſement ces expériences, on ne les trouvera plus auſſi déciſives qu'il le prétend: on trouvera qu'à l'exception de celles qu'il a faites ſur la glace, elles ne prouvent que la perte que font ces corps d'une humidité qu'on ſait qu'ils contiennent; en un mot, qu'on n'en peut déduire que la preuve d'un deſſéchement qu'ils éprouvent, & non celle d'une véritable évaporation.

Ce ſeroit cependant beaucoup que d'avoir prouvé, par l'exemple de la glace, qu'il y a un corps ſolide ſuſceptible d'évaporation: c'eſt auſſi ce que M. Baron s'eſt propoſé d'examiner avec ſoin.

Boyle eſt, comme nous l'avons dit, le premier qui ait reconnu que la glace étoit ſujette à l'évaporation, malgré toute ſa ſolidité; M. Sedileau & M. Mariotte ont depuis confirmé la même vérité: M. Gauteron, Secrétaire de la Société Royale des Sciences de Montpellier, alla encore plus loin, il déduiſit de ſes expériences faites pendant le rigoureux hiver de 1709, que non ſeulement la glace s'évaporoit malgré le froid exceſſif qu'il faiſoit alors, mais encore que cette évaporation ſurpaſſoit celle de l'eau qui commence à geler, & qu'elle étoit d'autant plus prompte que le froid étoit plus vif. Enfin, les expériences de M. de Mairan, qu'il rapporte dans ſa Diſſertation ſur la glace, de laquelle nous avons rendu compte en 1749 *, paroiſſent concourir à établir l'évaporabilité de la glace.

* *Voy. Hiſt. 1749. p. 80.*

Quoiqu'un ſi grand nombre de témoignages paroiſſe conſtater irrévocablement la réalité du phénomène, cependant la difficulté de le lier avec les principes de Phyſique les plus conſtans, a engagé M. Baron à profiter du froid qu'il a fait en 1753, pour tenter ſur ce ſujet de nouvelles expériences.

Il a mis d'abord dans une chambre ſans feu, & dont la

fenêtre étoit ouverte, 14 onces ½ d'eau dans une jatte de porcelaine: le lendemain, l'eau convertie en glace fut peſée, elle avoit perdu 3 gros de ſon poids; le jour ſuivant elle fut encore peſée, & trouvée préciſément du même poids que la veille. Sur le ſoir, la glace, quoique placée dans un lieu plus chaud & preſque fondue, n'avoit perdu que quelques grains de ſon poids.

Cette expérience ſembloit indiquer que l'eau s'évapore malgré le froid, & juſqu'à ce qu'elle ait perdu ſa liquidité; mais elle indiquoit auſſi que dès qu'elle étoit réduite en glace, elle ne s'évaporoit plus, ce qui ſe trouvoit abſolument contraire aux expériences de M. Gauteron. M. Baron imagina que peut-être un froid plus grand produiroit ce que, ſelon l'idée de M. Gauteron, un moindre froid n'auroit pû faire; & pour s'en éclaircir, il eut recours aux expériences ſuivantes.

Il mit le matin dans une jatte de porcelaine un morceau de glace, peſant un peu moins d'une livre, & poſa le tout ſur la tablette d'une cheminée où il y avoit bon feu: le ſoir, le morceau de glace étoit entièrement fondu & avoit perdu 5 gros ½ de ſon poids. Il remit alors dans le vaiſſeau 13 onces d'eau bouillante, qui ſe gelèrent en maſſe pendant la nuit; il laiſſa ce morceau de glace toute la journée du lendemain dans la même chambre, mais fort loin du feu; & lorſqu'il la peſa, elle n'avoit perdu qu'un gros de ſon poids, quoiqu'entièrement dégelée.

De cette expérience il ſuit que la glace, du moins lorſqu'elle dégèle, perd d'autant moins de ſon poids, qu'elle eſt expoſée à un air moins chaud; ce qui eſt abſolument contre l'opinion d'un grand nombre de Phyſiciens, qui veulent au contraire que la glace perde d'autant plus par l'évaporation, que le froid eſt plus vif.

Pour s'aſſurer davantage du réſultat des expériences précédentes, M. Baron prit trois taſſes pareilles, dans chacune deſquelles il avoit mis deux onces d'eau: vers les 9 heures du ſoir ces taſſes furent placées, l'une dans une armoire voiſine d'une cheminée où il y avoit grand feu; la ſeconde, ſur une

table de marbre dans la même chambre, mais à quinze pieds du feu; la troisième enfin, sur l'appui extérieur d'une croisée tournée au nord. Le lendemain matin, les trois tasses furent pesées : celle qui avoit été renfermée près de la cheminée avoit perdu un gros de son poids; la seconde, éloignée du feu dans la même chambre, n'avoit perdu que vingt-quatre grains; & la troisième, dont l'eau s'étoit glacée, n'en avoit perdu que douze; nouvelle confirmation de ce que les expériences précédentes avoient déjà fait voir, que l'eau s'évaporoit d'autant plus, qu'elle étoit exposée à un air moins froid, & préjugé bien violent contre le sentiment de M. Gauteron, puisque les effets étant nécessairement proportionnels à leurs causes, on devoit en conclurre que l'évaporation de la glace devoit être regardée comme nulle, & approcher d'autant plus de ce terme, que le froid deviendroit plus grand.

La différence marquée & soûtenue que M. Baron trouvoit entre ses expériences & celles de Montpellier, commença à lui donner quelque soupçon, que dans ces dernières on avoit pris pour l'effet du froid celui de quelqu'autre cause qui se trouvoit compliquée avec le froid. La première qui se présenta à son esprit fut le vent : on sait que rien ne favorise plus l'évaporation des liquides que d'y être exposés, & M. Gauteron lui-même avoit remarqué que l'évaporation, tant de l'eau que de la glace, étoit proportionnée, non seulement à l'intensité du froid, mais à la violence du vent. Dans ce système, il n'y avoit plus lieu de s'étonner de la différence qui se trouvoit entre les expériences de Montpellier, où la glace s'étoit évaporée, & celles de Paris, où elle ne paroissoit pas l'avoir fait : les premières avoient été faites par un grand vent, & les secondes par un temps calme.

Pour s'éclaircir sur ce point, il falloit interroger la Nature par de nouvelles expériences : ce fut aussi ce que fit M. Baron. Il plaça d'abord dans un laboratoire, dont il avoit laissé les fenêtres ouvertes, plusieurs vaisseaux remplis d'eau; & comme il ne geloit pas alors, il se borna à les peser chaque jour pour voir ce que l'eau de chacun avoit perdu de son poids par

l'évaporation. La gelée étant venue, les vaiſſeaux furent mis ſur une ſenêtre expoſée au nord, & M. Baron continua exactement de voir ce que chacun perdroit journellement de ſon poids; il y ajoûta même alors un morceau de glace qu'il avoit exactement peſé avant de l'expoſer à l'air, & ſuivit exactement la diminution de poids de tous ſes glaçons.

La conjecture qu'il avoit formée ſe trouva pleinement vérifiée; l'évaporation de la glace fut toûjours d'autant plus grande que le vent ſouffla avec plus de force, & cela ſans aucun rapport avec l'intenſité du froid, qui varia pluſieurs fois pendant cet intervalle de temps.

Voulant s'en aſſurer encore d'une façon plus particulière, M. Baron plaça tous ſes vaiſſeaux dans une chambre ſans feu tournée à l'eſt, & dans la ſenêtre de laquelle, qu'on avoit laiſſée ouverte, le vent, qui étoit alors au nord, ne pouvoit que très-indirectement pénétrer.

Si la glace ne diminuoit de poids que par l'action du vent, il devoit néceſſairement arriver que ſa diminution fût beaucoup moindre dans cette chambre qu'en plein air, quoique le froid y fût à peu près au même degré. Ce fut effectivement ce qui arriva, & il réſulta de ces dernières expériences comme des précédentes, que l'évaporation de la glace eſt toûjours proportionnelle à la force du vent, de ſorte qu'elle perd d'autant moins de ſon poids dans la même température d'air, qu'elle eſt placée plus à l'abri du vent, & que quelque froid qu'il faſſe, elle n'en perd pas la moindre partie, ſi elle ſe trouve dans un air calme & tranquille.

Une dernière expérience dont un heureux haſard fournit l'idée à M. Baron, donne encore un nouveau degré de certitude à ce ſentiment. Une cruche de grès à demi pleine d'eau avoit été oubliée dans ſon laboratoire; elle étoit négligemment bouchée d'un bouchon de liége: l'ayant aperçue, il voulut voir s'il étoit encore temps de la préſerver du mauvais effet de la gelée; il fut fort ſurpris, en levant le bouchon, d'en voir la face inférieure & tout le haut de la cruche tapiſſés d'une légère couche de neige très-blanche & très-fine. Cette

neige rappela à M. Baron l'évaporation de la glace, & il pensa qu'elle étoit produite par ce qui avoit été enlevé de celle qui occupoit le fond du vaisseau, ce qui auroit absolument renversé toutes ses idées.

L'expérience nécessaire à l'éclaircissement de ce doute étoit trop aisée à tenter pour être négligée: il remplit d'eau un pot à sucre, cylindrique, jusqu'à un pouce du bord; il y en entra un peu plus de neuf onces: l'ayant recouvert, il l'exposa sur une croisée tournée au nord; le thermomètre étoit alors à zéro & y demeura pendant deux jours. M. Baron étoit attentif à lever de temps en temps le couvercle, pour voir s'il n'y apercevroit point de gouttelettes: ce ne fut qu'au bout de quatre jours qu'il en aperçût. Le lendemain ces gouttes étoient converties en neige, & il paroissoit quelques filets de glace sur l'eau, mais le jour d'après elle étoit absolument gelée. Il pesa séparément le vaisseau plein de glace & le couvercle garni de neige: l'eau convertie en glace avoit perdu vingt-un grains de son poids, mais ces vingt-un grains étoient en neige sur le couvercle, & le tout étoit précisément, & sans aucune diminution, du même poids. La gelée ayant continué quelques jours & augmenté de force, M. Baron pesa soigneusement le pot à sucre & son couvercle, sans pouvoir remarquer le moindre changement dans l'un ni dans l'autre.

Il résulte de cette expérience, 1.° que bien loin que le froid, comme froid, favorise l'évaporation de l'eau, il sert au contraire à la rallentir & à la diminuer, lorsque l'eau est mise à l'abri de l'agitation de l'air; la preuve en est évidente, puisque dans cette expérience neuf onces d'eau n'ont perdu en quatre jours, par l'évaporation, que vingt-un grains, tandis que dans une autre que nous avons rapportée, deux onces d'eau, exposées à la gelée en plein air, en avoient perdu douze en moins d'un demi jour; 2.° que l'évaporation de l'eau dépend d'un mouvement intestin qu'elle conserve tant qu'elle est liquide, & que l'air n'aide qu'en transportant à chaque instant les parties qui se sont détachées de la surface, & donnant lieu par-là à d'autres parties de se dégager; 3.° que l'eau cesse

abſolument de s'évaporer dès qu'elle eſt devenue glace, pourvû qu'elle ſoit à l'abri de l'agitation de l'air; 4.° que la diminution qu'on obſerve dans la glace expoſée en plein air & au vent, n'eſt point l'effet d'une évaporation, mais au contraire d'une rapure extrêmement fine, que le vent qui frotte la glace en emporte continuellement; ou, pour tout dire en un mot, que l'évaporation de l'eau eſt une véritable évaporation, & que celle de la glace n'en eſt pas une.

En effet, lorſque l'eau s'évapore, ce qui s'en détache change de forme & preſque de nature; mais ce qui ſe détache de la glace n'en change point, ce n'eſt qu'une pouſſière très-fine qui ne diffère pas plus de la glace, que la pouſſière qui s'élève du grès lorſqu'on le taille, & qui eſt ſi ſouvent funeſte aux Ouvriers, ne diffère de cette pierre: or s'il arrive que cette poudre glaciale ſoit apportée par le vent en très-grande abondance, elle produira un degré de froid extraordinaire, & c'eſt peut-être la cauſe à laquelle on doit attribuer certains froids ſubits.

Cette pouſſière n'eſt pas même toûjours impalpable & inviſible. Il eſt rapporté dans les Tranſactions Philoſophiques*, que ſur les bords de la rivière de Churchill, dans la baie d'Hudſon, les brouillards qui viennent du nord paroiſſent ſenſiblement remplis de petites parcelles de glace, fines comme des cheveux & auſſi pointues que des aiguilles. Ces petites parcelles ſe logent dans les habits; & ſi elles trouvent quelque partie du corps découverte, elles s'y piquent & y cauſent des ampoules dures & douloureuſes. Cette obſervation eſt une preuve viſible & démonſtrative de ce que le raiſonnement avoit ſuggéré à M. Baron de conclurre de ſes expériences.

* Voy. Tranſ. Philoſoph. annéé 1742, n.° 465.

CETTE année parut le ſecond Volume du *Traité de la fonte des mines de Shlutter,* traduit de l'allemand par M. Hellot.

Nous avons rendu compte en 1750 du premier volume de cet Ouvrage; & quoiqu'il n'y fût queſtion que de l'eſſai des mines, dont M. Hellot parloit dans cette première partie,

nous

nous y avons exposé les principes fondamentaux de cet Art. En effet, les opérations qui servent à essayer une mine, sont au fond les mêmes qu'on emploie pour la fondre, & toute la différence qui s'y rencontre ne peut rouler que sur le changement des vaisseaux ou des fondans, qu'une sage économie a pû introduire. Nous ne répéterons donc point ce que nous avons dit de cette théorie dans l'Histoire de 1750*, à laquelle nous prions le lecteur de vouloir bien recourir, & nous n'ajoûterons ici qu'une légère idée de ce que le travail en grand apporte de changement dans les opérations.

* *Voy. Hist. 1750, p. 78.*

Nous avons dit en 1750, que les métaux ne se trouvoient que rarement sous leur forme métallique dans les minéraux qui les contiennent; ils y sont défigurés par le soufre & par l'arsenic qui, en les divisant & s'incorporant avec eux, les rendent méconnoissables; & si ces substances n'ont aucune action sur l'or, il est divisé dans sa mine en parties si petites, qu'il n'est guère plus aisé à reconnoître. Un millier de mine d'or ne contient ordinairement pas une once de ce métal.

Heureusement le soufre & l'arsenic sont deux matières assez volatiles pour être enlevées par un feu bien inférieur à celui qui est nécessaire pour fondre la mine: on l'expose donc d'abord à un feu de bois ou de charbon, mais plus ordinairement de bois, suffisant pour en chasser une grande partie du soufre ou de l'arsenic qu'elle contenoit; & comme certaines mines contiennent assez de soufre pour que cette quantité mérite d'être ménagée, on prépare, dans le tas de minéral qu'on grille, plusieurs cavités qui servent à rassembler le soufre que le feu fait séparer de la mine; mais il faut bien prendre garde que le tas ne se fende ou que le feu ne devienne trop vif, car alors tout le soufre se brûleroit & seroit perdu.

Cette opération se nomme *grillage;* elle se fait ordinairement à l'air, mais sur des places préparées exprès, & que des canaux qui les traversent en dessous d'un bout à l'autre, mettent à l'abri de l'humidité.

Souvent un seul grillage n'enlève pas à la mine tout le soufre & tout l'arsenic qu'elle contenoit, & on est obligé de

la griller plusieurs fois, mais les derniers grillages ne se font plus à l'air : comme il y a moins de matières à évaporer, on les fait sous des hangars disposés à cet effet, où l'on a pratiqué de petits murs qui forment des compartimens, & au moyen desquels on ménage considérablement de feu.

On n'enlève pas absolument tout le soufre d'une mine avant que de la fondre, elle doit, pour cette opération, en conserver une partie; il y en a même qui en ont assez peu pour qu'on ne soit pas obligé de les griller avant la première fonte : cette fonte se nomme, pour cette raison, *fonte crue.* Ce soufre qu'on y laisse n'est pas inutile, il sert à faciliter la vitrification de la matière terreuse ou pierreuse qui se trouve jointe au métal; on en a déjà souvent séparé une partie par des lotions réitérées, mais il n'y a que le feu qui puisse séparer celle qui est intimement unie au métal, & qui par-là même devient trop pesante pour être emportée par le courant du lavoir. Ce soufre cependant ne suffiroit pas toûjours seul, il faut souvent, pour aider la fonte, joindre au minéral d'autres matières fondantes; quelquefois aussi, lorsque la mine est trop fusible par elle-même, on en ajoûte de propres à diminuer cette fusibilité. Ces matières ne sont plus, comme dans les essais en petit, un mélange de tartre & de salpêtre, il rendroit l'opération trop dispendieuse; on y emploie différentes espèces de pyrites ou cailloux légèrement métalliques, des scories d'anciennes fontes, des terres d'une nature particulière, &c. En un mot, c'est à un Fondeur habile à bien examiner les matières qu'il doit introduire dans la fonte, & la proportion dans laquelle elles doivent y être mêlées.

On juge bien aussi que la fonte en grand ne se fait pas dans des creusets; elle se fait dans des fourneaux dont la bâtisse est différente suivant les différens usages auxquels ils sont destinés; mais malgré la différence de leur forme, ils ont tous en général, une certaine uniformité dans leur structure, &, s'il m'est permis de m'exprimer ainsi, un système de construction duquel ils ne s'éloignent pas considérablement.

Qu'on s'imagine une tour quarrée médiocre adossée à un

mur d'une ſolide & forte maçonnerie, & que cette tour ſoit ouverte dans la partie oppoſée au mur depuis le haut juſques en bas, on aura une idée aſſez approchante de la bâtiſſe extérieure d'un fourneau : le dedans de cette tour eſt abſolument revêtu d'une maçonnerie capable de réſiſter au feu le plus violent, & c'eſt ce qu'on nomme la *chemiſe du fourneau.* Cette chemiſe achève entièrement la circonférence du fourneau, & ferme par conſéquent toute l'ouverture qui eſt au devant de la tour, avec cette ſeule différence que la chemiſe, dans cet endroit, eſt abſolument à découvert, au lieu que dans tout le reſte elle eſt revêtue de la maçonnerie.

Quelquefois la chemiſe eſt interrompue dans le même endroit que la tour, & alors ces fourneaux ſe nomment *à poitrine ouverte:* on ferme cette ouverture, ou avec une porte de fer, ou avec une pierre plate qu'on y poſe. La baſe ſur laquelle ces fourneaux ſont conſtruits, doit être exempte de toute humidité; & pour y parvenir, non ſeulement on les place ſur un maſſif de maçonnerie, mais on y ménage, comme aux aires des grillages, des voûtes qui les traverſent, pour faire diſſiper l'humidité. On poſe ſur ces voûtes de grandes pierres qui réſiſtent au feu, & ſur leſquelles on établit un lit de ſcories, ſurmonté d'un demi-pied d'argille, pour former le fond du fourneau, qui doit avoir une pente aſſez marquée depuis la partie poſtérieure juſqu'au devant, & une eſpèce de rigole ou ruiſſeau qui puiſſe faire couler la matière lorſqu'elle ſera fondue: ce ruiſſeau paſſe au dehors, ſur une prolongation de la baſe du fourneau, qui ſe nomme *l'avant-foyer,* qui eſt préparée de la même manière, & dans laquelle on a ménagé un baſſin pour la recevoir.

Quelquefois il n'y a ſur l'avant-foyer qu'un ſeul baſſin; quelquefois auſſi il y en a deux à côté l'un de l'autre, & qu'on fait communiquer enſemble, ſuivant le beſoin; alors le fourneau ſe nomme *fourneau courbe,* parce que le ruiſſeau de matière fondue change de direction en paſſant d'un baſſin dans l'autre. Quelquefois auſſi il y a deux baſſins à côté l'un de l'autre, & le ruiſſeau du fond du fourneau ſe partage en deux:

ces deux baſſins ſervent alternativement, & ce fourneau ſe nomme fourneau *à lunettes*.

Le mur contre lequel eſt adoſſé le fourneau, eſt percé, un peu au deſſus de ſon fond, d'une ouverture qui communique au dedans de la tour: cette ouverture eſt deſtinée à recevoir un tuyau de fer fondu, qui a la figure d'une pyramide tronquée, dont la pointe eſt tournée vers le dedans du fourneau; cette pièce ſe nomme *tuyère*, & c'eſt elle qui reçoit la buſe ou tuyau de deux grands ſoufflets, qu'un courant d'eau fait aller au moyen d'une roue & d'un arbre garni de deux mentonnets, qui les lève alternativement. La poſition de la tuyère eſt très-importante, & M. Hellot donne les principes auxquels elle doit être aſſujétie.

Avant que de charger le fourneau, on en couvre le fond & même l'avant-foyer, d'une compoſition de charbon pilé & d'argille, qu'on nomme *braſque*, & qu'on y met à une certaine épaiſſeur; on y ménage au milieu un vuide qui répond à la rigole du fond du fourneau; on bouche l'ouverture qui eſt au deſſous de la chemiſe, alors on commence à emplir le fourneau, en y mettant alternativement du charbon & de la mine mêlée des matières fondantes qui lui ſont néceſſaires, & on y met le feu.

Les matières expoſées dans le fourneau à l'action de cet élément, ſe fondent, & la partie métallique, comme la plus peſante, prend le deſſous, les terres ou pierres vitrifiées la ſurnagent; alors on débouche la rigole, & le tout coule dans le baſſin de l'avant-foyer: on ſépare les matières vitrifiées qui ſurnagent, & il reſte une plaque d'une matière qui n'eſt pas encore métal, puiſqu'elle contient beaucoup de ſoufre & de matière étrangère, mais dans laquelle le métal eſt beaucoup plus concentré; cette matière ſe nomme *matte:* on la fait griller de nouveau juſqu'à ce qu'elle ſoit entièrement deſſoufrée, ce qui exige quelqueſois pluſieurs grillages, & on la fond une ſeconde fois avec les fondans convenables.

Cette matte n'eſt pas encore, comme nous venons de le dire, une ſubſtance abſolument métallique; elle contient, à la vérité,

plus de métal ſous un même volume que la mine, mais il n'eſt pas ſous ſa forme naturelle que le ſoufre l'empêche de reprendre, & de plus il y eſt mêlé avec beaucoup de matières vitrifiées ou ſcorifiées. Ce métal contenu dans la matte eſt quelquefois du cuivre ſeul, plus ſouvent c'eſt du plomb, qui dans ce cas ſe charge des autres métaux, & même des autres minéraux, contenus dans la mine.

Le plomb eſt abſolument néceſſaire pour tirer l'or & l'argent; & lorſqu'une mine d'argent n'en contient pas ou n'en a pas ſuffiſamment, on eſt obligé d'y joindre des matières qui puiſſent en fournir.

Le plomb ainſi chargé d'or & d'argent, ſe nomme *œuvre*, & nous verrons bien-tôt comment on vient à bout de lui enlever ces métaux.

Lorſque la matte ne contient que très-peu ou point d'argent, mais ſeulement du cuivre, on en enlève, comme nous l'avons dit, le ſoufre par un ou pluſieurs grillages, & on la fond de nouveau pour avoir le métal ſous la forme d'une matière noire & caſſante, qu'on nomme *cuivre noir*, & qui contient preſque toûjours du plomb & du fer. On lui enlève l'un & l'autre, en fondant de nouveau ce cuivre noir avec des matières qui contiennent du phlogiſtique, & lui faiſant eſſuyer un feu aſſez vif pour décompoſer le fer & le plomb, qui réſiſtent moins que le cuivre à l'action de cet élément; mais ſi la quantité de plomb en vaut la peine, on expoſe le cuivre noir dans de longs fourneaux diſpoſés à cet effet, à un feu qui ſuffit pour fondre le plomb & qui ne peut faire couler le cuivre. On emploie le même moyen, lorſque la matte contient, avec beaucoup de cuivre, une quantité d'œuvre, ou plomb tenant argent, trop conſidérable pour être négligée: ſi au contraire la mine de cuivre contenoit de l'argent ſans plomb, il faudroit, avant de raffiner le cuivre noir, le fondre avec du plomb pour lui enlever cet argent; & pour lors, avec un feu modéré, on ſépare l'œuvre de ce mélange, & on raffine enſuite le cuivre auquel on l'a enlevé.

Le cuivre ſe raffine dans des fourneaux différens de ceux

qui servent à fondre la mine: ces derniers sont, comme nous l'avons dit, des espèces de tours ouvertes par dessus, & souvent par devant. Les fourneaux à raffiner ressemblent plus à des fours à cuire le pain; ils sont, comme eux, couverts d'une voûte surbaissée, mais au lieu d'y mettre le bois qui doit servir à les chauffer, on le place dans une espèce de cheminée qui est plus basse & qui communique avec l'intérieur du four par une ouverture pratiquée à l'opposite de la bouche: la flamme, chassée par l'air, entre dans la voûte du four, en rabattant sur le métal qu'on a placé sur le fond, elle l'a bientôt mis en fusion & rendu ductile par la quantité de phlogistique qu'elle lui communique. On a soin, pendant l'opération, d'enlever les matières étrangères que le feu a réduites en scories & qui surnagent le métal. Ces sortes de fourneaux se nomment *fourneaux à vent*, & l'endroit où l'on y fait le feu se nomme *la chauffe*.

Dans plusieurs endroits, le cuivre se raffine à découvert: on prépare pour cela, au pied d'un mur bâti à cet effet, de petits bassins garnis de ce mélange de poussière de charbon & d'argille, que nous avons nommé *brasque*; on place dans des ouvertures pratiquées dans le mur, des tuyères qui reçoivent le vent des soufflets, & ayant premièrement échauffé les bassins par un bon feu de charbon, l'on y met le cuivre noir, qui s'y fond; on en ôte les scories, soit en les faisant couler, soit en les enlevant avec une espèce d'écumoire; le cuivre demeure pur dans le bassin, & on l'en tire par plaques qu'on nomme *rosettes*, en refroidissant la surface du métal avec de l'eau froide.

Nous avons dit que l'argent, s'il y en a dans la mine, se mêle avec le plomb qu'elle contient ou qu'on y ajoûte, & que ce plomb riche se nomme *œuvre*. Le procédé par lequel on retire l'argent de ce plomb, est, quant au fond, le même que celui par lequel on purifie l'argent par la coupelle, & que nous avons décrit en 1750*; mais au lieu d'une coupelle & d'une moufle, on se sert d'un fourneau à peu près semblable à celui dans lequel on affine le cuivre; on en garnit le fond

* Voy. Hist. 1750, p. 85.

d'une grande coupelle formée de cendres bien leſſivées, qui le couvre tout entier; c'eſt ce qu'on nomme le *têt.* On ménage encore dans ce fourneau deux ouvertures pour recevoir le vent de deux grands ſoufflets: on met l'œuvre dans ce têt, puis ayant fermé toutes les ouvertures du fourneau, de façon qu'il n'y ait qu'un médiocre paſſage pour laiſſer ſortir la flamme, on allume le feu dans la chauffe, & dès que l'œuvre eſt en fuſion, l'on fait aller les ſoufflets. On conduit d'abord le feu doucement, puis on le pouſſe avec violence; alors le plomb mêlé avec tout ce qui n'eſt pas argent, ſe convertit en une matière qu'on nomme *litharge*, & qui coule par une ouverture qu'on a pratiquée à cet effet, à un des côtés du fourneau: une partie de cette matière ſe réduit aiſément en poudre, & c'eſt ce que l'on nomme *litharge marchande;* on la met dans des tonneaux, pour l'employer à la peinture ou à d'autres uſages. Celle qui eſt dure ſe garde dans les fonderies, on la nomme *litharge fraîche;* on la revivifie en plomb. On trouve encore une portion conſidérable de cette même matière dans le têt, qu'on briſe & qu'on refait à neuf à chaque opération.

Le plomb étant entièrement converti en litharge, l'argent reſte ſeul au fond du têt, & y paroît extrêmement brillant; c'eſt alors qu'on dit *qu'il fait ſon éclair.* Après l'éclair, on arrête le vent des ſoufflets, & on attend qu'il ſe ſoit couvert une ou deux fois d'une apparence de pellicule; alors on y fait couler de l'eau très-chaude qui achève de le congeler, & on le tire du fourneau.

Non ſeulement on tire les métaux de leur gangue ou pierre métallique par le moyen du feu, mais encore on les en peut quelquefois ſéparer par d'autres voies. Si on mêle, par exemple, la mine d'or ou d'argent, pilée & lavée, avec une quantité ſuffiſante de mercure, ce dernier s'unit avec le métal, & la terre ou pouſſière pierreuſe reſte ſeule. Le mercure forme alors, avec le métal dont il eſt chargé, une eſpèce de pâte qu'on enlève & qu'on preſſe d'abord dans un cuir pour en ſéparer le mercure qui ne ſe feroit pas uni, ou, comme on dit, *amalgamé* avec le métal: on met enſuite cette pâte dans une cornue

placée dans un fourneau, & dont le bec donne dans un vaiſſeau plein d'eau. Le feu fait diſtiller tout le mercure, qui paſſe dans l'eau, & on trouve l'or & l'argent au fond de la cornue, que l'on caſſe pour les en retirer.

Pour faciliter l'amalgame ou jonction du mercure avec le métal, on met la mine, ſuffiſamment préparée, dans des vaiſſeaux cylindriques de fer, dans leſquels on l'agite avec une croix du même métal qu'on y fait tourner à peu près comme un mouſſoir à chocolat: par ce mouvement, les parties terreuſes ſe ſéparent aiſément des métalliques, qui, par ce moyen, ſe trouvent plus expoſées à l'action du mercure qui s'en empare, elles gagnent le fond du vaiſſeau, & la terre ſe mêle avec l'eau qui l'entraîne. Cette méthode de ſéparer l'or & l'argent de leur mine par le moyen du mercure, eſt en uſage dans les Indes occidentales, où l'or & l'argent ſe trouvent dans les mines ſous leur forme naturelle & ſans être minéraliſés; mais s'ils l'étoient, comme en effet ils le ſont dans preſque toutes les mines d'Allemagne, elle ſeroit inſuffiſante: auſſi n'y emploie-t-on l'amalgame que pour retirer l'argent & l'or qui reſtent dans les terres des monnoies & des fonderies.

On peut auſſi tirer le cuivre de ſa mine, ſans la fondre; pour cela, on la grille & on la jette encore rouge dans une cuve où il y a un peu d'eau, & qu'on achève d'en emplir quand toute la mine y eſt jetée. L'acide vitriolique, contenu dans le ſoufre de la mine, diſſout le cuivre qu'elle contenoit & qui demeure ſuſpendu dans l'eau chargée de cet acide: on arrange des barres de fer forgées dans une autre cuve, & on y jette la leſſive vitriolique chargée de cuivre; alors l'acide abandonne le cuivre pour ſe jeter ſur le fer, on fait écouler la leſſive, & après l'avoir fait ſécher, on le fond. Cette méthode eſt peu diſpendieuſe, mais on ne peut, par ſon moyen, tirer tout le cuivre de la mine; ce qui en reſte mériteroit encore les frais de la fonte, & la première opération tomberoit en pure perte.

Dans quelques mines où il coule des eaux chargées de vitriol de cuivre, on leur ménage des réſervoirs & on y jette quantité

quantité de morceaux de vieux ſer; ces morceaux ſont rongés par l'acide vitriolique, qui, à meſure qu'il en enlève une partie, dépoſe en ſa place une particule cuivreuſe; & lorſqu'ils en ſont ſuffiſamment enduits, on leur enlève ce cuivre en les raclant, & on le fond.

Si la mine de cuivre contient du zinc, on en retire ce minéral en fondant la mine dans un fourneau diſpoſé à cet effet: pour cela, au lieu de fermer cette ouverture antérieure qu'on nomme *poitrine du fourneau*, avec un mur de brique, on y poſe de champ une pierre mince d'une eſpèce d'ardoiſe qui réſiſte au feu. Comme cette pierre ne s'échauffe pas tant que le reſte du fourneau, le zinc enlevé par le feu s'y attache, & coulant le long de ſa ſurface intérieure, paſſe par une petite ouverture ménagée au deſſous, & coule au dehors ſur une pierre en pente, diſpoſée pour le faire ſortir.

Schlutter n'avoit rien dit des mines d'étain; M. Hellot y a ſuppléé par des Mémoires de M.rs Saur & Blumenſtein, que feu M. Orry avoit envoyés en Saxe pour y acquerir cette connoiſſance.

On ne connoît en Allemagne que deux ſortes de mines d'étain; la première eſt tranſparente & ſous la forme de cryſtaux rouges, noirs ou blancs; la ſeconde eſt une pierre opaque & peſante, qu'on nomme pierre d'étain. Cette mine ne ſe rôtit point à l'air: après l'avoir pilée & lavée pluſieurs fois dans un courant d'eau, dont on proportionne la pente à la richeſſe de la mine, on la porte dans un fourneau à vent, ſemblable à celui qui ſert au raffinage du cuivre, & c'eſt-là qu'on en fait le grillage; mais comme ordinairement cette mine tient aſſez de ſoufre & d'arſenic pour que cette quantité mérite d'être ménagée, on ajoûte à ce fourneau une eſpèce de cheminée de quarante à cinquante toiſes de longueur, par laquelle toute la fumée du calcinage eſt obligée de paſſer; le ſoufre & l'arſenic s'y dépoſent, & on les y ramaſſe.

On lave de nouveau cette mine avant que de la fondre, & on la met dans un fourneau ſemblable à ceux où l'on

fond les mines de cuivre & d'argent: les ſcories qui s'en ſéparent, retiennent toûjours une quantité d'étain aſſez conſidérable; auſſi a-t-on le ſoin de les fondre deux ou trois fois, pour leur enlever ce métal qu'elles ont obſtinément retenu.

Il peut arriver que la méthode uſitée dans une fonderie pour la fonte d'une certaine mine, ne ſoit pas la meilleure qu'il fût poſſible d'employer, & qu'on en propoſe une nouvelle qu'on imagine plus utile ou moins diſpendieuſe. Dans ce cas, l'eſſai doit décider la queſtion, & il y a un chapitre entier employé à décrire les précautions qu'on y doit apporter pour n'être pas trompé: un autre chapitre eſt deſtiné à preſcrire aux jeunes Fondeurs qui voyagent pour ſe perfectionner, ce qu'ils doivent particulièrement obſerver dans leurs voyages, & les connoiſſances qu'ils doivent avoir acquiſes avant de les entreprendre; enfin, il y en a un dans lequel on examine les différentes manières de traiter les mines d'argent & de plomb ſuivant leurs différentes qualités, & le choix qu'on doit faire de chacune de ces méthodes.

Nous avons dit ci-deſſus, que lorſqu'on grilloit certaines mines, on pratiquoit ſur la ſurface du tas de minéral, certains enfoncemens deſtinés à recevoir le ſoufre qui en ſortoit pendant le grillage: ces mines ne ſont pas les ſeules pierres qui en contiennent; il ſe trouve des pyrites, ou pierres légèrement métalliques, qui en rendent une aſſez grande quantité. Pour l'en tirer, on met ces pierres, caſſées par morceaux aſſez petits, dans des tuyaux de terre formés en pyramides carrées, ouvertes par les deux bouts: ces tuyaux étant remplis, on les couche en travers ſur le haut d'un long fourneau, on ferme les baſes des pyramides avec des couvercles, & on adapte à la pointe, des récipiens de fer dans leſquels on a mis un peu d'eau. Le tout étant bien lutté, on fait du feu dans le fourneau: le ſoufre, chaſſé des pyrites par la chaleur, paſſe dans les récipiens, où la fraîcheur de l'eau le condenſe, & d'où on le retire en levant une plaque de plomb qui leur ſert de couvercle.

Ce ſoufre, de même que celui qu'on tire des grillages des

mines, n'eſt pas pur, on le nomme *ſoufre brut* ou *ſoufre gris:* pour le purifier & lui donner en même temps la couleur jaune qu'il doit avoir, on le diſtille dans de grandes cucurbites de fer, qui, au lieu de chapiteaux, ont un long tuyau recourbé; deux de ces tuyaux ſe rendent dans un grand pot de terre, au ſond duquel il y a un trou. Le ſoufre, élevé par le feu, paſſe dans les pots, où étant moins expoſé à la chaleur, il reprend la forme du ſoufre & coule par le trou qui eſt au fond, dans un baſſin deſtiné à le recevoir, & d'où on le tire pour le mouler en bâtons. Dans quelques endroits, on le purifie d'une manière plus ſimple, en le faiſant ſondre dans une chaudière: les matières étrangères tombent au ſond du vaiſſeau, d'où on les retire avec une eſpèce d'écumoire; ce qu'il y a de ſoufre gris s'attache aux côtés de la chaudière, & le ſoufre pur reſte au milieu, d'où on le tire pour le jeter dans les moules. Toutes ces opérations doivent être faites à un feu très-doux; autrement on brûleroit le ſoufre, ou l'on feroit paſſer du ſoufre gris avec le ſoufre jaune qu'on en veut ſéparer.

Les pyrites dont on a tiré le ſoufre, ne ſont pas abſolument inutiles, elles contiennent encore ſouvent du vitriol qu'on peut en tirer; il y a d'autres pyrites qui ne contiennent que de ce ſel minéral: on en tire encore de différentes ſortes de matières.

Le vitriol eſt, comme on ſait, un ſel neutre métallique, dont l'acide, auquel il a donné le nom de vitriolique, eſt le même que celui du ſoufre & de l'alun, & qui a pour baſe un métal. Cette baſe eſt ce qui caractériſe les différentes eſpèces de vitriol; ſi c'eſt du fer, le vitriol eſt *verd;* ſi la baſe eſt du cuivre, le vitriol eſt *bleu,* & on le nomme *vitriol de Chypre;* ſi enfin l'acide s'eſt uni à une mine de plomb & argent, il réſulte de leur mélange un vitriol blanc.

Le vitriol verd ſe tire, comme nous l'avons dit, des pyrites ou autres matières ferrugineuſes, mais il faut auparavant avoir enlevé par le feu une grande portion du phlogiſtique de celles qui en contiennent, ſans quoi l'acide, qui a plus d'affinité avec le phlogiſtique qu'avec le fer, formeroit avec

lui du ſoufre, & ne donneroit point de vitriol. On les leſſive enſuite dans de grandes cuves avec de l'eau bouillante, & après avoir fait paſſer la leſſive ſucceſſivement ſur deux cuves, on la fait évaporer dans une chaudière qui doit être de plomb, parce que le vitriol la rongeroit ſi elle étoit de fer ou de cuivre; quand elle eſt ſuffiſamment cuite, c'eſt-à-dire qu'il n'y reſte plus aſſez d'eau pour tenir le vitriol diſſous lorſqu'elle ſera refroidie, on la fait paſſer dans une cuve où elle dépoſe ce qu'elle contient de matière étrangère, enfin on la met dans les cuves de cryſtalliſation, où on la laiſſe repoſer: le vitriol s'y cryſtalliſe; on le fait égoutter dans des caiſſes diſpoſées pour cela, & on le ſerre enſuite dans des tonneaux.

La fabrique du vitriol bleu & celle du vitriol blanc ſont preſque abſolument les mêmes, mais on fait aſſez peu de ces deux derniers, parce qu'on ne les tire ni l'un ni l'autre des pyrites, & qu'il faut y employer la matte même de leurs mines; on la fait griller & on la jette toute chaude dans les cuves, on en fait évaporer la leſſive comme celle du vitriol verd, & on les cryſtalliſe de même.

Lorſqu'on veut employer le vitriol à la fabrication de l'eau forte, il doit être calciné: on ſe ſert, pour cette opération, d'un fourneau long & voûté, dont la conſtruction eſt ſingulière, en ce qu'il a deux foyers, l'un au deſſous de l'âtre ou plancher ſur lequel on met la mine, & l'autre à côté, mais un peu plus bas & ſous la même voûte. Lorſque le foyer de deſſous a échauffé le vitriol, on allume du feu dans celui qui eſt à côté, dont la flamme ſe rabattant ſur lui, le calcine en peu de temps; dès qu'il eſt en fuſion, on le remue avec un rable de fer, on l'écume, & on le fait enſuite couler dans des caiſſes formées de planches épaiſſes & bien jointes.

Le vitriol blanc ſe calcine dans un chauderon de cuivre entouré de maçonnerie; il s'y fond par l'action du feu, on l'écume pour en enlever les impuretés qui le ſurnagent, & lorſqu'il eſt aſſez cuit, on le verſe dans des caiſſes où on le bat continuellement avec des ſpatules de bois, juſqu'à ce qu'il ſoit froid & ſpongieux comme de la neige; on le met enſuite

dans des baquets où il ſe durcit au point de ne pouvoir être caſſé qu'avec une hache.

Nous avons dit, en parlant de la manière de retirer l'argent du plomb où il étoit contenu, qu'on formoit au fond du fourneau un têt ou grande coupelle, avec des cendres qu'on avoit dépouillées de leur alkali en les leſſivant. Ce ſel alkali qui reſte dans la leſſive, n'eſt pas perdu, on le remet ſous ſa forme ſaline, & c'eſt ce qu'on appelle la *potaſſe:* il y a même des endroits où, faute de pouvoir faire uſage du bois, on le brûle pour faire de la potaſſe avec les cendres.

Pour y parvenir, on a deux grandes marmites de fer & un chauderon de cuivre, on emplit d'abord une des marmites & le chauderon de leſſive alkaline, & on met du feu deſſous; à meſure que la leſſive de la marmite diminue, on la remplit avec la leſſive chaude du chauderon, afin qu'elle ne perde jamais ſon bouillon, & on remplit ce dernier de leſſive fraîche. Après douze heures de travail, on fait la même opération dans la ſeconde marmite, y ajoûtant toûjours de nouvelle leſſive à meſure qu'elle s'évapore. Lorſque l'eau de la leſſive eſt preſque évaporée, la matière devient ſemblable à une écume brune; on y ajoûte toûjours de la leſſive juſqu'à ce que le tout s'épaiſſiſſe; alors on pouſſe le feu pour durcir la matière, on la laiſſe refroidir & on la caſſe avec un ciſeau, c'eſt ce qu'on nomme *potaſſe noire.*

Pour la purifier & la rendre blanche, on la calcine dans un fourneau long & voûté, à peu près ſemblable à celui qui ſert à la calcination du vitriol; il n'en diffère que parce qu'il n'y a pas, comme dans ce dernier, un foyer au deſſous de la matière, ils ſont tous deux à côté, & l'âtre ſur lequel on l'expoſe, repréſente une longue terraſſe, ayant deux foſſés à droite & à gauche. C'eſt dans ces foſſés qu'eſt le feu dont la flamme, rabattue par la voûte, eſt portée ſur la potaſſe: elle rougit obſcurément juſqu'à ce qu'elle ſoit calcinée; alors elle prend une rougeur plus claire & plus blanche; on en tire quelques morceaux pour eſſai, & s'ils n'ont plus de taches noires, l'opération eſt achevée; on laiſſe éteindre le feu, & on fait

tomber la potaſſe ſur une aire qui eſt au devant du fourneau, c'eſt ce qu'on appelle la *potaſſe blanche.*

La fabrique de la potaſſe eſt le dernier article du ſecond volume de la traduction de M. Hellot; il y entre par-tout dans le plus grand détail, ſoit en ſuivant ſon Auteur, ſoit en l'éclairciſſant par des notes utiles & ſavantes, le plus ſouvent relatives à l'état des mines de ce Royaume, ſoit enfin en y ajoûtant des morceaux tout entiers qui ſembloient manquer à l'Ouvrage de Schlutter. Une traduction de cette eſpèce a au moins tout le mérite de l'ouvrage original.



BOTANIQUE.

Cette année M. du Hamel donna au Public un Ouvrage intitulé, *Traité de la conſervation des grains, & ſur-tout du froment.*

Nous avions déjà annoncé cet Ouvrage en 1745 *, en parlant d'un Mémoire de M. du Hamel ſur cette même matière, & nous y avions dit que le problème qu'il s'étoit propoſé de réſoudre, étoit, *de trouver moyen d'en renfermer une grande quantité dans un petit emplacement, ſans qu'il courût riſque de s'échauffer ni de ſe corrompre, de le garantir des rats, des ſouris & des inſectes qui s'en nourriſſent, d'empêcher qu'il ne ſe perdît par les trémies qui ſe font preſque toûjours aux greniers ordinaires, & enfin de le mettre à l'abri de tout larcin, même de la part de celui qui ſera chargé de veiller à ſa conſervation.* Nous avons rendu compte en général des moyens propoſés par M. du Hamel pour la ſolution de ce problème, qui conſiſtoient alors à renfermer le grain dans une eſpèce de coffre exactement fermé, dans lequel on pratiquoit un double fond avec des barreaux en treillis, recouverts d'un canevas, & à porter entre ce faux fond & le véritable, le vent produit par un ventilateur, qui, pénétrant l'épaiſſeur du tas de blé, ſortoit par des ouvertures pratiquées au couvercle, & emportoit avec lui l'humidité du grain.

* Voy. Hiſt. 1745. p. 45.

On voit aiſément, par ce que nous venons de dire, combien il eſt important que le grain ſoit bien préparé avant qu'on le mette dans les coffres, que M. du Hamel nomme *greniers de dépôt*, puiſque lorſqu'il y eſt une fois enfermé, il n'eſt plus poſſible d'y toucher. Les préparations néceſſaires au blé ſont de le nettoyer de pouſſière, de grains niellés ou charbonnés, & de toute autre graine étrangère, & de le bien deſſécher, c'eſt-à-dire, de lui enlever la plus grande partie

de ſon humidité, qui ne manqueroit pas de le faire bien-tôt corrompre, ſi on la lui laiſſoit.

Pour enlever au blé qu'on veut nettoyer, la pouſſière, la nielle, le charbon & les graines étrangères, on ſe ſert de trois eſpèces de cribles, deſquels M. du Hamel donne la deſcription dans ſon Ouvrage.

Le premier eſt celui qu'on nomme *crible incliné:* il eſt en effet compoſé d'un plan incliné d'environ 45 degrés, formé par des fils de fer parallèles, mis aſſez près l'un de l'autre pour que le beau froment n'y puiſſe paſſer, mais qui laiſſent échapper les grains avortés & les autres graines moindres que le blé. On place au haut de ce crible une trémie dans laquelle on jette le blé; le beau froment coule le long du crible, & ce qu'il y a de pouſſière, de grains viciés ou de menues graines, eſt reçû dans une peau tendue au deſſous, qui le conduit dans un vaiſſeau deſtiné à le recevoir.

Le ſecond ſe nomme *crible cylindrique* ou *en bluteau:* il eſt compoſé d'un cylindre de même forme & à peu près de même grandeur que celui des bluteaux ordinaires; mais au lieu d'être recouvert d'une toile à tamis, il eſt alternativement garni de feuilles de tôle piquées comme les rapes à tabac, & de fils d'archal poſés parallèlement à côté les uns des autres. Ce cylindre peut tourner librement dans un bâtis où il eſt poſé un peu en pente. Le grain eſt mis dans une trémie placée au bout le plus haut, qui le verſe dans le cylindre, dont le mouvement l'oblige à deſcendre vers le bout inférieur; mais avant que d'y arriver, il eſt fortement gratté toutes les fois qu'il paſſe ſur les grilles de rape; & lorſqu'il rencontre les fils de fer, la pouſſière & les menus grains paſſent au travers, & le grain ſort du cylindre très-net & d'une très-belle couleur. Ce crible eſt ſur-tout excellent pour nettoyer les grains niellés, charbonnés ou mouchetés.

Le troiſième eſt celui qu'on appelle *crible à vent:* il eſt un peu plus compoſé que les autres, mais l'uſage en eſt auſſi beaucoup plus étendu. Le grain mis dans une trémie placée au haut du crible, tombe d'abord ſur un plan médiocrement

incliné, formé de fils de ſer parallèles, aſſez éloignés pour laiſſer paſſer le bon grain, mais qui retient les mottes, les graines plus groſſes que le blé, & les jette hors du crible. Ce plan a un mouvement de trémouſſement qui lui eſt imprimé par une roue à coches, fixée ſur un arbre auquel une roue dentée communique un mouvement aſſez vif. Sur ce même arbre ſont fixés huit aîlerons, qui, en tournant rapidement, produiſent un vent conſidérable qu'éprouve néceſſairement le blé qui tombe à travers le plan incliné dont nous venons de parler: ce vent en enlève la paille, la pouſſière & tous les autres corps légers. Enfin le grain tombe ſur un plan plus incliné que le premier, mais dont les fils plus ſerrés ne donnent paſſage qu'aux menus grains: le bon blé coule deſſus, & ſe rend très-net dans le vaiſſeau deſtiné à le recevoir.

Le blé étant parfaitement nettoyé, la ſeconde préparation qu'on doit lui donner, conſiſte à le deſſécher.

On doit employer l'étuve pour ce deſſéchement: on peut lui enlever par ce moyen en quelques heures, plus d'humidité que l'air n'en emporteroit, ſuivant les méthodes ordinaires, en pluſieurs années.

L'étuve propoſée par M. du Hamel eſt un petit bâtiment voûté, fortement échauffé par un poêle qui, par ſa diſpoſition, y tranſmet continuellement un courant d'air chaud, ou, ſuivant la méthode des Italiens, par un poêle roulant dans lequel on met du charbon ou de la braiſe; le grain y eſt diviſé en tranches aſſez minces pour offrir au feu beaucoup de ſurface, dans des tuyaux parallèlépipédiques verticaux, dont les deux petits côtés ſont de bois & les deux grands de fil d'archal, ou ſur des tablettes inclinées; les uns ou les autres communiquent par le haut à une trémie par laquelle on y verſe le grain, & par en bas à une ſeule gouttière par laquelle on le fait écouler, lorſqu'il eſt ſec, en ouvrant une couliſſe qui l'y retient. Un thermomètre qu'on y introduit par une ouverture pratiquée pour cet effet à la voûte, indique le degré de chaleur de l'étuve.

Pour voir combien le froment perdoit de ſon volume & de ſon poids par le deſſéchement de l'étuve, M. du Hamel

y en expoſa des quantités qu'il avoit exactement meſurées & peſées, il trouva que l'étuve ayant été chauffée juſqu'à faire monter le thermomètre à 60 degrés, le grain avoit perdu un quinzième de ſon poids & un douzième de ſon volume; perte apparente, mais plus que compenſée par la facilité de le conſerver ſans frais, & parce que ce grain deſſéché rend toûjours plus de farine que celui qui ne l'a pas été, boit plus d'eau lorſqu'on réduit cette farine en pâte, & produit beaucoup plus de pain. Au reſte, le deſſéchement par l'étuve ne doit pas toûjours être pouſſé ſi loin, c'eſt à la prudence de celui qui a le ſoin de la récolte à décider du degré de deſſéchement qu'on doit donner au blé avant que de le ſerrer.

Le froment paſſé à l'étuve n'y perd pas facilement la propriété de germer. M. du Hamel a ſemé du froment nouveau qui avoit paſſé ſoixante-douze heures dans l'étuve, & qui y avoit éprouvé une chaleur capable de faire durcir des œufs; néanmoins une partie des grains a levé, il eſt vrai que ce n'a été qu'après avoir paſſé ſix ſemaines en terre. Le blé vieux perd cette propriété bien plus aiſément, mais on peut voir au moins par cette expérience, que ſi la faculté de germer n'eſt pas détruite dans tous les grains, elle l'eſt dans le plus grand nombre, & très-rallentie dans tous les autres: d'ailleurs, l'étuve ôte infailliblement au blé toute la mauvaiſe odeur qu'il pourroit avoir contractée.

Il auroit été bien à ſouhaiter que la même chaleur eût pû faire périr tous les charanſons, mais il faut pour cela qu'elle ſoit portée à 160 ou 70 degrés; encore quelques-uns de ceux qui apparemment s'étoient trouvés dans les endroits de l'étuve les moins échauffés, ont-ils réſiſté à cet énorme degré de chaleur. Heureuſement ces animaux qui ſupportent ſi bien la chaleur de l'étuve, ne paroiſſent pas s'accommoder, du moins pour la multiplication de leur eſpèce, du vent, qui, dans les greniers de M. du Hamel, traverſe tout le tas de blé à chaque fois qu'on l'évente. Il eſt bien avantageux qu'on ait ce moyen de s'en délivrer, car ces inſectes ne peuvent être détruits que par la vapeur du ſoufre, qui donne un mauvais goût au blé: celle du charbon, ſi mortelle aux autres animaux,

ne paroît pas même les affecter, moins encore toutes les autres odeurs auxquelles M. du Hamel a pû les expoſer. A l'égard des teignes, les expériences ont prouvé qu'elles ne peuvent ſubſiſter dans les greniers de M. du Hamel.

La deſcription des greniers de conſervation fait une partie conſidérable de cet Ouvrage: nous ne répéterons point ici ce que nous avons dit en 1745, du principe général de leur conſtruction, nous dirons ſeulement que ce principe eſt ici appliqué de pluſieurs manières, ſoit à la réſerve néceſſaire à une famille qui peut, ſi l'on veut, n'être qu'une ſeule cuve à laquelle on adaptera le faux fond & une ouverture; ſoit à la proviſion d'une médiocre ferme; dans ce cas, une tour de mâçonnerie pourra ſuffire: on y ménagera un étage voûté & bien ſec, ce ſera le véritable grenier dans lequel on placera le faux plancher ſur lequel ſera mis le blé qui peut, ſi l'on veut, s'élever à la hauteur de huit pieds: cet étage ſera ſurmonté d'un autre de ſix pieds ſeulement de hauteur, qui contiendra les ſoufflets ou ventilateurs deſtinés à éventer le grain, & deſquels le vent ſera conduit par un porte-vent entre le plancher de la tour & le faux plancher: enfin, au deſſus de cet étage on établira un moulin, ſoit à aîles verticales, ſoit à la polonnoiſe, qui, au moyen d'une manivelle coudée, ſera jouer les ſoufflets. Ce genre de grenier peut, en augmentant le diamètre de la tour, contenir une quantité de grain très-conſidérable.

S'il s'agiſſoit de conſerver l'approviſionnement de grains néceſſaire à un grand hôpital, même à une ville, le même moyen peut encore ſe pratiquer. On bâtira quatre corps-de-logis qui enfermeront une cour: aux quatre endroits où ces bâtimens ſe croiſeront, on établira des tours avec des moulins à la polonnoiſe; des ventilateurs que ces moulins mettront en jeu, fourniront, par le moyen de leurs porte-vents, l'air néceſſaire pour éventer le grain mis dans ces eſpèces de galeries à la hauteur de huit ou dix pieds. M. du Hamel propoſe encore d'y placer une étuve pour ſécher le blé, des machines pour l'enlever au ſortir de l'étuve dans les greniers; d'y ménager des corridors pour l'y conduire plus aiſément, des fenêtres à l'oppoſite les unes des autres pour faciliter le

nettoyement du grain; en un mot, il n'a rien négligé de ce qu'il a cru pouvoir contribuer à conſerver le grain ſûrement & avec le moins d'embarras & de dépenſe qu'il fût poſſible.

Le grenier que propoſe M. du Hamel ne ſeroit pas d'une fort grande étendue; chacun des corps de bâtimens n'auroit que cinq toiſes de large ſur cinquante de long; cependant un pareil grenier contiendroit 144000 pieds cubes de froment, qui pourroient aiſément être conſervés par un petit nombre d'ouvriers, & il ne coûteroit pas 340000 livres à bâtir.

Les greniers de la Conſervation de Lyon coûteroient à bâtir environ 500000 livres, & ne contiennent que 86400 pieds cubes de grain, qui exigent, pour être tenus en bon état, un nombre conſidérable d'ouvriers. Il y a donc, tant pour les frais d'établiſſement que pour ceux d'entretien, un bénéfice notable à ſuivre la méthode propoſée par M. du Hamel.

Nous avons dit que le grain mis dans les nouveaux greniers y étoit ſouvent éventé par des eſpèces de ſoufflets. M. du Hamel décrit les différentes machines qui peuvent être employées à cet uſage; & après en avoir diſcuté les avantages & les inconvéniens, il ſe détermine en faveur du ventilateur de M. Hales. Cet inſtrument eſt compoſé d'une caiſſe exactement fermée, partagée à la moitié de ſa hauteur par une eſpèce de diaphragme ou planche mince, mobile ſur des charnières placées au milieu d'un des côtés: dans ce même côté ſont pratiquées deux ouvertures au deſſus du diaphragme & deux au deſſous. De ces deux ouvertures l'une eſt garnie d'une ſoupape qui permet à l'air d'entrer dans la caiſſe, & l'autre d'une ſoupape ſemblable qui lui permet d'en ſortir. Cela ſuppoſé, il eſt évident qu'en faiſant mouvoir avec rapidité le diaphragme, l'air eſt aſpiré d'un côté & chaſſé de l'autre, & que par ce moyen il s'établit un courant d'air continu, entrant par les ſoupapes d'inſpiration dans la caiſſe, & en ſortant par celles d'expiration, & que le ventilateur ſoufflera ſans interruption, tant que durera le jeu du diaphragme.

Il eſt vrai que tout l'air contenu dans la caiſſe n'en ſortira pas; il en reſtera toûjours une partie compriſe entre le dia-

phragme & l'un des fonds de la caiſſe, duquel il ne peut s'approcher que par un bout; c'eſt à quoi a voulu remédier M. Pommier, Ingénieur des ponts & chauſſées, en plaçant dans le ventilateur deux diaphragmes qui vont d'un angle à l'autre, & dont les charnières ſont placées en ſens contraire. Par le jeu de ces deux diaphragmes, tout l'air de la caiſſe eſt chaſſé, mais auſſi l'inſtrument devient un peu moins ſimple que celui de M. Hales; cependant M. du Hamel croit qu'on peut s'en ſervir toutes les fois qu'on ſera gêné par l'emplacement, parce qu'avec un volume preſque de moitié moindre il donne autant d'air que le ventilateur de M. Hales.

Les greniers étant bien diſpoſés, on examinera d'abord s'ils ſont bien ſecs: on le reconnoîtra en mettant contre les murs des planches peintes à l'huile, ſur leſquelles l'humidité ſe raſſemblera en gouttes, s'il y en a. On criblera ſoigneuſement le grain, on le paſſera à l'étuve, enſuite on le ſera encore paſſer une fois par le crible à vent, & enfin on le placera dans les greniers de dépôt: on aura ſoin de les tenir toûjours exempts de pluie, de le faire éventer en faiſant tourner les moulins, d'entretenir les trapes, les porte-vents, &c. en bon état; enfin, quand on l'en tirera, on le paſſera encore une fois au crible avant que de l'employer, pour en ôter une pouſſière fine qui ſe détache de ſon écorce.

On ne connoît que trop l'embarras que cauſe la diverſité des meſures dans les différentes provinces du Royaume: c'eſt pour y remédier, autant qu'il eſt poſſible, que M. du Hamel termine ſon Ouvrage par le rapport qu'il donne de ces différentes meſures au boiſſeau de Paris, qui doit contenir, poids de Roi, vingt livres de beau froment

Cet Ouvrage eſt très-propre à procurer les moyens de conſerver ſûrement & à peu de frais l'excédant des années abondantes en grains, pour ſubvenir aux mauvaiſes récoltes: rien ne peut être plus utile au bien de l'humanité, & rien par conſéquent ne mérite plus de reconnoiſſance. C'eſt faire des Sciences le plus digne uſage, que de les rappeler à l'utilité publique.





ASTRONOMIE.

SUR QUELQUES CONJONCTIONS ÉCLIPTIQUES DE VÉNUS ET DU SOLEIL.

Voy. Mém. p. 27.

IL ſeroit à ſouhaiter, pour l'avancement de la théorie de Vénus, que ſes conjonctions écliptiques avec le Soleil fuſſent plus fréquentes qu'elles ne le ſont: la première qui a pû être obſervée depuis l'invention des lunettes, l'a été en 1639, & la plus prochainement ſuivante eſt celle qui doit arriver en 1761. Il eſt donc de la dernière importance de ne manquer aucune occaſion de faire des obſervations ſi utiles, & c'eſt à remplir cet objet qu'eſt deſtiné le Mémoire que M. le Gentil a communiqué à l'Académie ſur ce ſujet, & duquel nous allons eſſayer de préſenter une légère idée.

Au défaut des conjonctions écliptiques, les Aſtronomes ont eu recours aux conjonctions, tant ſupérieures qu'inférieures, de Vénus avec le Soleil, plus fréquentes à la vérité que les premières, mais qui ne le ſont pas encore aſſez pour éclaircir tous les doutes qu'on peut avoir ſur les principaux élémens de la théorie de cette planète. En effet, pour que ces conjonctions puiſſent être aperçûes, il eſt non ſeulement néceſſaire que l'Obſervateur ſoit favoriſé par la ſérénité de l'air, mais il faut encore que Vénus ait aſſez de latitude pour être vûe au deſſus ou au deſſous du Soleil; circonſtances qui ne ſe rencontrent pas toûjours enſemble.

Feu M. Caſſini avoit établi dans ſes Élémens d'Aſtronomie les principaux élémens de la théorie de cette planète, ſur deux obſervations de conjonctions de Vénus avec le Soleil, faites en 1691 & 1692, qui lui avoient donné lieu de reconnoître

les erreurs des Tables Rudolphines, & ſur plus de vingt obſervations de conjonctions ſemblables, qu'il avoit faites lui-même & qu'il a publiées dans ce même Ouvrage.

Le calcul tiré des Tables de M. Caſſini ſe trouva, en 1737, abſolument conforme à l'obſervation, dans la conjonction inférieure de Vénus, qui fut alors obſervée; & comme cette conjonction ſe trouvoit preſque dans les mêmes circonſtances dans leſquelles doivent ſe trouver les deux conjonctions de cette planète, que M. Halley a prédites pour 1761 & 1769, M. Caſſini les calcula ſuivant ſes Tables.

La différence qui ſe trouvoit entre les réſultats du calcul de ces deux célèbres Aſtronomes, a piqué la curioſité de M. le Gentil, & l'a engagé à vérifier les élémens de ce calcul par l'obſervation de la conjonction inférieure de Vénus du 31 Octobre 1751.

La comparaiſon qu'il fit de l'obſervation au calcul tiré des Tables de l'un & de l'autre, lui fit apercevoir une différence de plus d'une minute entre l'aſcenſion droite du Soleil donnée par M. Halley & celle qui ſe tiroit des Tables de M. Caſſini. Il fut donc queſtion d'examiner de quel côté étoit l'erreur; & l'obſervation, ſouverain juge en cette matière, décida en faveur du dernier. Or une erreur d'une minute dans l'aſcenſion droite du Soleil devoit néceſſairement en cauſer une dans la longitude de Vénus, quand tous les autres élémens euſſent été les mêmes que ceux qu'a employés M. Caſſini, deſquels en effet ils ne paroiſſent pas s'éloigner beaucoup.

M. le Gentil pouvoit donc fort bien ſoupçonner qu'en rectifiant cette erreur, le paſſage de Vénus, qui doit arriver en 1769, ſe trouveroit viſible à Paris, du moins en partie, au lieu que le calcul que M. Halley en a fait par les Tables Rudolphines, le donne inviſible, & c'eſt effectivement ce qui eſt arrivé. Le calcul fait ſuivant les Tables des deux Aſtronomes, lui a fait voir que Vénus pourroit, en 1769, être encore aperçûe ſur le diſque du Soleil avant le coucher de cet aſtre.

Cette circonſtance a engagé M. le Gentil à calculer de

nouveau les deux conjonctions écliptiques de Vénus au Soleil, qui doivent arriver le 6 Juin 1761 au matin, & le 3 Juin 1769.

Dans la première, le centre de Vénus entrera sur le disque du Soleil à $2^h\ 27'\ 26''$ du matin, le milieu de l'éclipse sera à $5^h\ 33'\ 41''$, le centre de Vénus sortira du disque du Soleil à $8^h\ 33'\ 56''$, & le temps que cette planète mettra à traverser le disque sera de $6^h\ 12'\ 30''$.

Dans la seconde, l'entrée du centre de Vénus sur le disque du Soleil sera le 3 Juin 1769 à $7^h\ 47'$ du soir, son passage par le centre de cet astre à $10^h\ 43'\ 43''$, sa sortie du disque le 4 Juin à $1^h\ 39'\ 34''$ du matin, & la durée totale de l'éclipse de $5^h\ 52'\ 34''$.

Les observations qui ont servi à M. le Gentil à rectifier ce calcul, avoient encore un autre objet tout-à-fait indépendant de ce premier; c'étoit de concourir aux observations que M. l'Abbé de la Caille faisoit alors au Cap, pour déterminer la parallaxe de Vénus. La distance de cette planète, à une même étoile observée dans le même temps en deux endroits très-différens, doit paroître, par l'effet de cette parallaxe, moins grande dans un de ces endroits que dans l'autre, & cette différence peut être mesurée à deux ou trois secondes près: il doit même arriver que dans un grand nombre d'observations il se fasse des compensations d'erreurs qui diminuent beaucoup celle de la parallaxe. Mais parler plus long-temps de cette matière, seroit anticiper sur l'Ouvrage même de M. l'Abbé de la Caille, duquel nous rendrons compte dans son temps: il résulte seulement, quant à présent, de celui de M. le Gentil, que la conjonction écliptique de 1769, que M. Halley croyoit ne pouvoir être observée à Paris, y pourra cependant être aperçûe pendant quelques minutes. Ceux qui connoissent l'importance de ces sortes d'observations, sentiront aussi de quel prix peuvent être ces momens.

SUR LA PARALLAXE DE LA LUNE.

NOUS avons rendu compte l'année dernière du commencement d'un travail que M. de la Lande avoit entrepris sur la parallaxe de la Lune *, & nous y avons exposé tout le détail dans lequel il est entré sur les changemens que doit introduire la figure de la Terre dans les parallaxes observées à différentes latitudes. Le second Mémoire qu'il a donné cette année, traite encore de la même matière, mais envisagée dans un plus grand détail & sous un point de vûe un peu différent. Voy. Mém. p. 97.

* Voy. Hist 1752, p. 95.

Dans la supposition de la Terre sphérique, tous les rayons du globe sont égaux, tendent au centre, sont perpendiculaires à sa surface, & toutes les cordes du même nombre de degrés sont égales & ont un rapport constant avec le rayon.

Si l'on suppose présentement que la Terre soit, non un globe, mais un sphéroïde aplati, rien de tout cela ne subsistera; les lignes verticales ou perpendiculaires à l'horizon ne tendront plus au centre, les rayons partant de ce centre feront un angle avec la verticale du point où ils rencontreront la surface; & les cordes d'un même nombre de degrés, prises en différens endroits d'un même méridien, ne seront plus égales entr'elles & n'auront plus un rapport constant avec un rayon quelconque du sphéroïde.

Si donc on se sert de la méthode des parallaxes horaires, c'est-à-dire qu'on prenne, à différentes heures très-éloignées les unes des autres, la différence d'ascension droite entre la Lune & une Étoile qui passe à peu près par le même parallèle que cette planète, on aura une parallaxe relative à la corde de ce parallèle, qui répond à l'intervalle entre les observations. Mais si on veut en déduire la parallaxe horizontale par la règle ordinaire, c'est-à-dire, en prenant, comme dans l'hypothèse de la Terre sphérique, pour le rayon du parallèle le sinus du complément de sa latitude, on aura une parallaxe horizontale, relative, non au rayon qui va d'un point du parallèle au centre de la Terre, mais à une autre ligne sen-

ſiblement plus longue; & cette erreur, ſous le parallèle de Paris, peut faire conclurre la parallaxe horizontale plus grande de plus d'un tiers de minute qu'elle ne l'eſt en effet.

Si on emploie, au lieu de cette méthode, celle de l'obſervation des plus grandes latitudes auſtrales & boréales, on ne pourra pas en conclurre plus exactement la parallaxe horizontale. Cette méthode eſt fondée ſur l'obſervation de la plus grande & de la moindre diſtance de la Lune au zénith, en ſuppoſant, ce qui eſt exactement vrai dans l'hypothèſe de la Terre ſphérique, que la Lune, vûe au zénith d'un endroit quelconque, eſt vûe de la ſurface de la Terre au même endroit du Ciel où la verroit un Obſervateur placé au centre; ce qui, comme on voit, exige que le rayon de la Terre & la verticale ne faſſent qu'une même ligne. Mais dans l'hypothèſe de la Terre ſphéroïde, cette identité de ligne n'a pas lieu; la ligne verticale, prolongée dans l'intérieur de la Terre, ne va point à ſon centre, à moins qu'on n'obſerve ſous les poles ou ſous l'Equateur; & celle qui va de ce centre au lieu de l'obſervation, fait avec la verticale un angle plus ou moins grand, ſuivant la latitude où ce lieu ſe trouve: à 49 degrés de latitude, cet angle eſt de 19 minutes, à quoi répondroit dans la parallaxe une erreur d'environ 20 ſecondes.

Il n'eſt donc pas étonnant qu'il ſe trouve des différences ſi conſidérables entre les parallaxes de la Lune, déterminées par les plus habiles Aſtronomes; mais il eſt moins queſtion de corriger les Tables qu'ils nous ont laiſſées des parallaxes, que d'en conſtruire de nouvelles ſur les dernières obſervations. Avertis de ce qui a pû leur faire illuſion, il ſera aiſé d'éviter ces écueils, en aſſignant les parallaxes qui répondent à la diſtance de chaque point de la ſurface au centre de la Terre.

On ne peut y parvenir qu'en ſuppoſant que la figure de la courbe génératrice du ſphéroïde ſoit connue. Nous avons dit en 1752 * qu'il y avoit trois hypothèſes ſur cette matière; la première de M. Newton, qui, ſuppoſant que le demi-axe & le rayon de l'Equateur ſoient dans le rapport de 229 à 230, donne au méridien une courbure elliptique; la ſeconde

* *Voy. Hiſt. 1752, p. 108.*

de M. Bouguer, qui, en adoptant entre le demi-axe & l'Équateur le rapport de 178 à 179, donné par les obſervations modernes, fait de la circonférence du méridien une courbe telle que les accroiſſemens des degrés y ſont comme les quatrièmes puiſſances des ſinus des latitudes; & la troiſième de M. de la Lande même, qui, en faiſant le demi-axe & le rayon de l'Équateur dans le rapport de 232 à 233, & admettant quelques corrections dans l'étendue des degrés obſervés à l'Équateur, en France & au Cercle polaire, ſe rapprochoit beaucoup de la théorie de M. Newton.

M. de la Lande conſerve, dans ſon ſecond Mémoire, le rapport des axes établi par M. Bouguer, mais il y ſuppoſe la courbe du méridien telle que les accroiſſemens des degrés y ſoient proportionnels, non aux quatrièmes, mais aux ſecondes puiſſances ou carrés des ſinus des latitudes.

Puiſqu'on ne peut pas dire en général qu'il y ait une parallaxe conſtante, chaque rayon du ſphéroïde en exigeant une différente, M. de la Lande penſe que le meilleur parti qu'il y auroit à prendre, ſeroit de calculer des Tables de parallaxes pour chaque rayon du ſphéroïde, dont la longueur ſeroit ſenſiblement différente: par ce moyen, on pourra toûjours avoir aſſez préciſément celle qu'on doit appliquer à une certaine hauteur, pour un endroit de la Terre déterminé. Le calcul eſt très-ſimple: dès qu'on ſuppoſe la Lune dans le méridien, la courbure de ce cercle, & par conſéquent la longueur de ſes rayons, ſont données par l'hypothèſe; mais ſi on ſuppoſe la Lune dans un autre vertical, cette ſimplicité s'évanouit, le vertical participe néceſſairement de la courbure du méridien & de celle du cercle, d'où il ſuit qu'aucune des règles qui peuvent convenir à l'un ou à l'autre, n'y peut avoir lieu, il naît au contraire une infinité d'incidens qui rendent le calcul effrayant. Heureuſement il n'y a preſque pas d'occaſion qui exige qu'on entre dans ce détail & qu'on affronte ces difficultés; auſſi M. de la Lande ne fait-il que les indiquer, mais il donne un exemple du calcul qui doit avoir lieu, en prenant pour fondement une des obſervations de la Lune, faites par

M. l'Abbé de la Caille au cap de Bonne-eſpérance, de laquelle il a fait la correſpondante à Berlin, & détermine, pour cette diſtance, la parallaxe horizontale de Paris de 55′ 32″ $\frac{1}{3}$.

Comme la variation des diamètres apparens dépend, de même que la parallaxe, de la variation des diſtances de la Lune, il doit y avoir entre ces quantités un rapport conſtant. M. de la Lande n'a pû encore s'aſſurer directement de ce rapport; mais, en ramaſſant toutes les probabilités, il croit très-vrai-ſemblable que pour Paris on peut établir que le diamètre eſt à la parallaxe horizontale à peu près dans le rapport de 33′ à 60′ 26″, ou de 32′ 45″ à 60′. Nous avons dit pour Paris, car la parallaxe horizontale variant ſelon les divers endroits de la Terre, ſans que la diſtance de la Lune à la Terre varie, on ne peut établir une proportion générale, mais elle doit être différente aux différens degrés de latitude. Voilà bien de l'embarras que la figure ſphéroïde de la Terre jette dans cette partie de l'Aſtronomie. Il eſt aſſez ordinaire, dans les Sciences, que chaque pas fait vers la préciſion, ſoit acheté par de nouvelles difficultés.

SUR LA

CONJONCTION ÉCLIPTIQUE DE MERCURE ET DU SOLEIL, du 6 Mai 1753.

LES conjonctions inférieures de Mercure, dans leſquelles cette planète paſſe ſur le diſque du Soleil, ſont extrêmement précieuſes aux Aſtronomes. En effet, indépendamment de ce qu'il eſt très-difficile d'obſerver Mercure, même dans les temps où il s'éloigne le plus du Soleil, la longitude & la latitude de cette planète qu'on obſerve alors, ne ſont pas, à proprement parler, les ſiennes; elles dépendent preſque autant de la poſition de la Terre à l'égard de Mercure, que de celle de ce dernier à l'égard du Soleil, & on ne peut en conclurre le lieu de cette planète ſur ſon orbite, celui des nœuds de cette orbite avec l'écliptique, & ſon inclinaiſon avec ce cercle, que par un calcul

aſſez long, dans lequel on eſt obligé de faire entrer pluſieurs élémens, deſquels on n'eſt pas même abſolument ſûr.

Il n'en eſt pas de même des conjonctions dans leſquelles Mercure paſſe ſur le diſque du Soleil: comme il eſt vû alors de la Terre dans la même ligne où il ſeroit vû du Soleil, tout ce qu'on obſerve eſt, pour ainſi dire, réel; l'inclinaiſon de l'orbite obſervée ſera la véritable, & le lieu du nœud, vû de la Terre, le même qu'il ſe trouveroit étant vû du Soleil, ou, ce qui revient au même, diſtant de ſix Signes de ce dernier.

Il n'eſt donc pas étonnant que les occaſions d'obſerver Mercure ſur le Soleil, ſoient recherchées avec un ſi grand ſoin par les Aſtronomes. Le paſſage qui eſt arrivé cette année étoit un des plus intéreſſans; Mercure devoit y décrire une corde du diſque du Soleil, très-peu différente d'un diamètre, & ſe trouver dans ſon nœud pendant la durée de ce paſſage.

Le temps ayant été très-favorable, au vent près, qui incommoda beaucoup la pluſpart des Obſervateurs, les Aſtronomes de l'Académie ſe diſposèrent tous à faire cette obſervation. Mercure devoit, ſelon toutes les Tables aſtronomiques, être entré ſur le diſque du Soleil avant le lever de cet aſtre à Paris, & par conſéquent il étoit néceſſaire d'être placé dans un endroit où l'horizon fût parfaitement découvert à l'orient.

Preſque tous employèrent, pour déterminer la poſition de Mercure ſur le diſque du Soleil dans les différens inſtans, la méthode ſuivant laquelle on fait paſſer ſucceſſivement les bords du Soleil & Mercure par le fil horizontal & par le fil vertical d'une lunette jointe à un quart-de-cercle ou à un niveau; quelques-uns y joignirent les paſſages des bords précédens & ſuivans, & celui de Mercure par le fil horaire & par les obliques d'une lunette montée ſur la machine parallactique, & tous enfin furent très-attentifs à bien déterminer la ſortie de Mercure du diſque du Soleil.

A l'Obſervatoire, le paſſage de Mercure fut obſervé par M.rs Caſſini de Thury, Maraldi & le Gentil, Aſtronomes de l'Académie, & par M. Chappe, d'abord ſur la terraſſe, Voy. Mém. p. 59.

dans une tente conſtruite à cet effet, & de laquelle on voyoit aiſément le point de l'horizon où le Soleil devoit ſe lever, & enſuite dans la tour orientale, où l'on étoit plus à l'abri du vent. Les inſtrumens deſquels ils ſe ſervirent pour déterminer les diverſes poſitions de Mercure ſur le diſque du Soleil, furent deux quarts-de-cercle, l'un de ſix pieds & l'autre de deux pieds de rayon, & un réticule ſimple, adapté au foyer d'une lunette montée ſur une machine parallactique.

M. de Thury obſerva la ſortie de Mercure à la lunette de 32 pieds: le premier contact de Mercure avec le bord du Soleil, lui parut ſe faire à $10^h\ 19'\ 3''$, & la ſortie entière à $10^h\ 21'\ 42''$. La même ſortie fut obſervée par M. le Gentil avec une lunette de 15 pieds, garnie d'un micromètre: le premier attouchement lui parut ſe faire à $10^h\ 18'\ 47''$, plus tôt de 16 ſecondes qu'il n'avoit paru à M. de Thury; ce qu'on doit attribuer à la difficulté de bien diſcerner ce contact, plus qu'à la différente longueur des lunettes, puiſque la ſortie parut à l'un & à l'autre ſe faire dans la même ſeconde.

Voy. Mém. p. 134.

Le même paſſage a été obſervé par M. le Monnier, aſſiſté de M. de la Condamine. Sa Majeſté l'ayant fait avertir de préparer tout ce qui ſeroit néceſſaire pour faire l'obſervation à Bellevûe où Elle étoit alors, il y fit porter un téleſcope, dont le plus fort équipage groſſiſſoit ſept cens cinquante fois, & plaça dans le pavillon oriental de l'ancien château de Meudon les autres inſtrumens, qui conſiſtoient en une lunette de 9 pieds, garnie d'un micromètre dont les fils ſe peuvent placer l'un horizontalement & l'autre verticalement par le moyen d'un niveau d'air, un quart-de-cercle & une pendule. Ce lieu avoit été expreſſément choiſi, parce que la partie de l'horizon où ſe devoit lever le Soleil étoit ſenſiblement plus baſſe que le niveau apparent; ce qui non ſeulement favoriſoit l'obſervation de Mercure, mais encore étoit très-propre à celle de la réfraction horizontale que M. le Monnier ſe propoſoit de faire. La pendule de Bellevûe fut réglée ſur celle de Meudon au moyen d'une montre à ſecondes, avec laquelle il y porta l'heure à différentes repriſes: le Roi obſerva pluſieurs

fois Mercure ſur le Soleil, tant avec le grand téleſcope dont nous avons parlé, qu'avec un de deux pieds & demi, de la conſtruction de M. Paſſemant. Les différentes ſituations de Mercure ſur le diſque du Soleil furent déterminées en faiſant paſſer ſucceſſivement les bords du Soleil & Mercure par les fils de la lunette, dont on rendoit l'un horizontal & l'autre vertical au moyen du niveau, & quelques-unes en rendant un de ces fils parallèle à la route du Soleil; & meſurant la différence de déclinaiſon entre Mercure & le bord du diſque par le micromètre, & celle d'aſcenſion droite par le paſſage des deux bords & de Mercure par l'autre fil, devenu par cette poſition fil horaire, la ſortie entière de Mercure fut obſervée par M. le Monnier à $10^h\ 20'\ 57''\ \frac{3}{4}$. De toutes ſes obſervations, l'on a déduit le lieu du nœud deſcendant de Mercure, vû de la Terre, à $15^d\ 21'\ 43''$ du Taureau.

L'obſervation de M. Bouguer fut faite dans une maiſon ſituée au haut de la rue des foſſés Saint-Victor: il détermina les poſitions de Mercure ſur le diſque du Soleil, par le paſſage des bords & de cet aſtre par les fils horizontal, vertical & obliques d'un quart-de-cercle de deux pieds & demi de rayon. La ſortie de Mercure de deſſus le diſque a été obſervée avec une lunette de 14 pieds: M. Bouguer détermina le premier contact à $10^h\ 18'\ 44''$, & la ſortie totale à $10^h\ 21'\ 13''$; il ne remarqua aucun cercle lumineux autour de Mercure, & cette planète lui parut également bien terminée pendant tout le temps que dura l'obſervation. Voy. Mém. p. 193.

M. Pingré, qui demeuroit alors à Rouen, fut aſſiſté dans la ſienne par M. Bouin, Chanoine régulier de l'égliſe de Saint-Lô & Membre de l'Académie de Rouen: ils ſe placèrent au Mont-aux-malades, lieu plus ſeptentrional que la Cathédrale de Rouen d'environ $1'\ 6''$, & plus occidental de 3 ſecondes de temps. Les inſtrumens qu'ils employèrent à déterminer les poſitions de Mercure ſur le diſque, étoient deux bonnes lunettes, l'une de 4 pieds & l'autre de 5, garnies toutes deux de fils qui ſe croiſoient à angles de 45 degrés: on en rendoit un parallèle à l'Equateur, en le faiſant parcourir par Mercure

ou par une tache aſſez apparente qui ſe trouvoit alors ſur le Soleil; & les paſſages de ces bords par le fil horaire & par les obliques donnoient, ſuivant les règles ordinaires, les différences d'aſcenſion droite & de déclinaiſon entre le centre du Soleil & Mercure. La ſortie fut obſervée en plein air par M. Bouin, avec une lunette de 17 pieds; il vit le premier attouchement à $10^h\ 14'\ 17''\frac{1}{2}$, & la ſortie à $10^h\ 16'\ 38''$. M. de Prémagny, Secrétaire de l'Académie de Rouen, qui étoit à l'abri du vent avec une lunette à quatre verres de ſix pieds de long, obſerva le premier attouchement à $10^h\ 14'\ 16''$, & le dernier à $10^h\ 16'\ 40''$.

Suivant les obſervations de M. Pingré, l'inclinaiſon apparente de l'orbite de Mercure ſur l'écliptique ſe trouve de $10^d\ 25'\ 17''$, le lieu du nœud deſcendant à $15^d\ 23'\ 30''$ du Scorpion, & l'inclinaiſon vraie de l'orbite de $7^d\ 0'\ 6''$.

Voy. Mém. p. 243.

M. de l'Iſle fit ſon obſervation à l'Hôtel de Clugny, rue des Mathurins, un peu plus au nord & preſque ſous le même méridien que l'Obſervatoire Royal, à 2 ſecondes de temps près; il employa, pour la ſortie de Mercure, un téleſcope Newtonien de quatre pieds & demi, qui groſſiſſoit ſoixante-quinze fois: le premier attouchement lui parut ſe faire à $10^h\ 18'\ 43''$, & la ſortie entière à $10^h\ 21'\ 23''$.

Pendant que M. de l'Iſle obſervoit à l'hôtel de Clugny, le P. de Merville, Jéſuite, Profeſſeur de Mathématique au collége de Louis le Grand, accompagné de M. Libour, faiſoit la même obſervation dans l'obſervatoire de ce collége: la pendule étoit réglée, par des ſignaux donnés depuis pluſieurs jours, ſur celle de M. de l'Iſle, & ils employèrent pour la ſortie de Mercure, deux lunettes, l'une de 16 pieds, qui groſſiſſoit ſoixante-ſix fois l'objet, & l'autre de 15, qui ne groſſiſſoit que de vingt-une fois. Le P. de Merville, avec la première, obſerva le premier contact à $10^h\ 18'\ 39''$ de temps vrai, & le dernier à $10^h\ 21'\ 35''$. Les deux mêmes phaſes furent obſervées par M. Libour; la première à $10^h\ 18'\ 38''$, & la ſeconde à $10^h\ 21'\ 46''$.

Voy. Mém. p. 313.

On peut bien juger qu'une obſervation ſi importante n'eſt pas

pas demeurée inutile; M. de Thury s'en est servi pour rectifier les principaux élémens de la théorie de Mercure. Une des principales causes des erreurs des Tables étoit qu'on n'avoit eu, jusqu'au commencement de ce siècle, qu'une seule observation du passage de Mercure sur le Soleil dans le nœud descendant, quoiqu'on en eût plusieurs de ce même passage, faites dans le nœud ascendant. L'excentricité de cette planète étant très-grande, les inégalités observées dans la partie de son orbite qui répond au nœud ascendant, ne se retrouvoient plus les mêmes dans l'autre nœud. Enfin, la difficulté d'observer Mercure hors des conjonctions est extrême: souvent on ne peut l'apercevoir à des distances considérables du Soleil, le temps paroissant très-serein, quoiqu'on l'ait observé plus près de cet astre & dans des conjonctures qui sembloient moins favorables. En un mot, pour me servir ici d'une expression du célèbre Ticho-Brahé, le Mercure du ciel n'exerce pas moins les Astronomes, que celui de la Terre ne fatigue les Chymistes.

Il ne faut donc pas s'étonner si les Tables des mouvemens de Mercure ne sont pas, à beaucoup près, aussi parfaites que celles des mouvemens des autres astres. L'Astronomie ne date, à cet égard, que de l'invention des lunettes & de leur application aux instrumens: sans ces secours, on ne peut que difficilement observer Mercure, qui n'est que très-rarement visible un peu devant le lever ou après le coucher du Soleil; encore ces observations sont-elles toûjours suspectes, à cause des réfractions irrégulières que le voisinage de l'horizon y introduit nécessairement.

Ce n'est cependant qu'en comparant le calcul tiré des Tables avec les observations faites dans les différens points de l'orbite d'une planète, qu'on peut parvenir à en rectifier les erreurs & à déterminer avec quelque certitude les élémens de sa théorie, sur-tout si, comme il arrive à Mercure, le mouvement en est fort irrégulier.

En profitant de toutes les conjonctions écliptiques de Mercure & du Soleil, & de quelques autres observations de cette planète, M. de Thury trouve que si l'on ajoûte, dans les

Tables de M. Caſſini, 2 minutes aux époques du moyen mouvement de Mercure, 14 minutes à celles de ſon aphélie, 10 minutes à celles du nœud, & ſi l'on retranche 6 ſecondes par an ſur le moyen mouvement, 20 ſecondes ſur celui de l'aphélie, 5 ſecondes ſur celui du nœud, en employant les équations du centre, qu'il donne dans ſon Mémoire, on repréſentera, à moins d'une minute près, tous les paſſages obſervés juſqu'à préſent de Mercure ſur le diſque du Soleil, & les obſervations les plus certaines de la poſition de cet aſtre hors des conjonctions.

Une ſeule obſervation de M. de la Hire, faite en 1707, ſembloit ſe refuſer à cette conformité: elle embarraſſoit d'autant plus M. de Thury, qu'elle étoit revêtue de tous les caractères qui peuvent conſtater la certitude d'une obſervation; auſſi l'erreur n'étoit-elle pas dans l'obſervation, mais dans le calcul par lequel M. de la Hire en avoit déduit le lieu de Mercure & ſa latitude; & ce calcul, rectifié par M. de Thury, a ramené parfaitement cette obſervation rébelle à ſa théorie. Il eſt bien ſingulier qu'une faute de cette eſpèce ait pû échapper à un Aſtronome auſſi ſavant & auſſi exact que l'étoit M. de la Hire, en calculant une des obſervations ſur leſquelles il ſondoit ſa théorie de Mercure.

Quoiqu'au moyen de ces corrections les Tables quadrent avec toutes les bonnes obſervations, M. de Thury ne prétend pas encore donner ces Tables pour parfaitement exactes; il s'en remet, pour leur perfection, aux obſervations qu'il eſpère faire lui-même dans la ſuite, & à celles des autres Aſtronomes. Il n'eſt pas étonnant qu'il reſte encore à travailler ſur la théorie de cette planète, qui n'a pû, comme nous l'avons déjà dit, être ébauchée que depuis très-peu de temps; il l'eſt au contraire beaucoup, que dans un ſi court eſpace on ait pû la porter ſi loin.

L'obſervation du paſſage de Mercure ſur le Soleil avoit été précédée d'un avertiſſement aux Aſtronomes, que M. de l'Iſle avoit publié ſur ce ſujet: cet avertiſſement eſt en général compoſé de trois parties; dans la première, l'Auteur rend un

compte exact des différences qui se trouvent entre les calculs de ce phénomène, tirés des différentes Tables, & des raisons qui peuvent y avoir donné lieu.

Les principales Tables, suivant lesquelles ce calcul avoit été fait, étoient celles de M. de la Hire, de M. Cassini, celles de M. Halley & les Tables Carolines de Street.

Celles de M. de la Hire donnoient l'entrée de Mercure dès le 5 au soir; celles de M. Cassini la marquoient pendant la nuit du 5 au 6, de manière qu'au lever du Soleil il devoit avoir parcouru environ les trois quarts de la corde du disque qu'il parcouroit, & en sortir vers 6^h 40′ du matin; celles de Street faisoient entrer Mercure sur le Soleil un peu après 6^h 40′ du matin, & l'en faisoient sortir vers $2^h \frac{1}{4}$ après midi; enfin celles de M. Halley donnoient l'entrée de Mercure avant le lever du Soleil, & sa sortie à $11^h \frac{1}{2}$ du matin.

Cette différence si marquée entre les Tables des plus célèbres Astronomes, surprend au premier coup d'œil, & surprend d'autant plus, que ces mêmes Tables ont été beaucoup plus d'accord sur les passages précédemment observés; mais pour peu qu'on y veuille faire attention, il sera facile d'en trouver la cause.

Les passages de Mercure sur le Soleil ne peuvent arriver que dans le voisinage de l'un ou de l'autre nœud: hors de-là, Mercure, dans ses conjonctions, se trouve assez de latitude pour passer au dessus & au dessous du disque de cet astre.

Le nœud ascendant de Mercure vû de la Terre est placé vers le milieu du signe du Taureau, & le nœud descendant vers le milieu du Scorpion: or le Soleil ne se trouve dans ces signes qu'en Novembre & en Mai; on ne peut donc observer de passage de Mercure sur le disque du Soleil que dans ces mois, & toutes les conjonctions inférieures qui n'y tomberont pas ne pourront être écliptiques.

Jusque-là tout paroît assez égal de part & d'autre, & il semble qu'il ne doive pas y avoir plus de difficulté à prédire les passages de Mercure sur le Soleil dans un nœud que dans l'autre.

Cela feroit effectivement vrai fi on étoit bien fûr de tous les élémens de la théorie de Mercure, mais il s'en faut bien qu'on foit parvenu à cette certitude. Mercure eft de toutes les planètes celle qui a l'excentricité la plus grande, & par conféquent les plus grandes inégalités dans fa marche; & fon aphélie eft fitué de façon que l'inégalité dont il eft affecté dans un de fes nœuds, eft affez différente de celle qu'il éprouve dans l'autre: d'ailleurs, le feul moyen d'avoir cette inégalité avec quelque précifion, eft l'obfervation. Il faudroit donc, pour que les Tables donnaffent les paffages auffi bien dans un nœud que dans l'autre, qu'on eût autant d'obfervations dans le nœud defcendant que dans le nœud afcendant, & c'eft ce qui n'eft point arrivé. De onze obfervations qui avoient été faites jufqu'alors de Mercure fur le Soleil, huit l'avoient été dans le nœud afcendant & trois feulement dans le nœud defcendant; encore une de ces trois obfervations n'étoit-elle pas affez bien circonftanciée pour qu'on pût fe fier à fon exactitude; & la dernière, faite en 1740, ne le fut que par M. Wintrop, & n'a été connue des Aftronomes que long-temps après la conftruction des Tables dont nous venons de parler.

Il n'eft donc pas étonnant que les Tables de M. de la Hire & les Tables Carolines de Street, qui n'avoient pû ni l'un ni l'autre, profiter lorfqu'ils les publièrent, que de fix obfervations, entre lefquelles il ne s'en trouve qu'une feule de Mercure dans le nœud defcendant, foient de toutes les plus éloignées du vrai; il l'eft au contraire beaucoup, qu'avec un fi petit nombre de points ils aient pû en approcher de fi près.

Celles de M. Caffini & celles de M. Halley, qui étoient fondées fur un plus grand nombre d'obfervations, ont donné le paffage de 1753 beaucoup plus près du vrai; mais l'un & l'autre n'avoient pû fe fervir que de la feule obfervation de Mercure dans le nœud defcendant; celle de M. Roëmer, faite en 1707, n'étoit pas, comme nous l'avons déjà dit, affez bien circonftanciée pour qu'on pût fe fier à fon exactitude, & celle de 1740 a été publiée vrai-femblablement trop tard pour que M. Halley en ait pû tirer un grand parti.

& ſûrement après que M. Caſſini a eu mis la dernière main à ſes Tables, qui parurent la même année.

Fondé ſur cette obſervation & ſur quelques autres dont il avoit connoiſſance, M. de l'Iſle a entrepris de rectifier les élémens de la théorie de Mercure de M. Halley, &, conformément à ſes corrections, il a donné un nouveau calcul du paſſage de 1753, qui effectivement a beaucoup plus approché de l'obſervation qu'aucun autre qui ait été publié.

A cette diſcuſſion théorique il ajoûte, dans la ſeconde partie, le détail de toutes les précautions qu'on doit prendre dans l'obſervation, pour en tirer tout le fruit poſſible.

On peut ſe ſervir de différentes méthodes pour obſerver les poſitions de Mercure ſur le diſque du Soleil: la première eſt de prendre la différence des paſſages des bords du Soleil & de Mercure par les fils horizontal & vertical de la lunette d'un quart-de-cercle; on en déduit enſuite la différence de poſition de cette planète & du centre du Soleil. Il eſt vrai qu'en ſuivant cette méthode le calcul devient extrêmement long, mais auſſi Mercure & le bord du Soleil étant obſervés à la même hauteur, on évite toutes les erreurs que la différence de parallaxe & de réfraction y pourroit introduire.

On peut encore, en rendant parallèle à l'Équateur un des filets d'un réticule compoſé de quatre fils ſe coupant à angles de 45 degrés, prendre les paſſages de Mercure & des bords précédent & ſuivant du Soleil par le fil perpendiculaire à celui-ci, qui devient dans ce cas un cercle horaire, & par les fils obliques, ce qui donne immédiatement & preſque ſans aucun calcul la différence d'aſcenſion droite & de déclinaiſon entre Mercure & le centre du Soleil; mais auſſi lorſque ces obſervations ſe font près de l'horizon, elles ſe trouvent ſujettes aux erreurs qu'y introduiſent preſque ſûrement les réfractions & les parallaxes, & on ne peut les en dépouiller ſans un calcul auſſi long que celui qu'exige la première méthode, que M. de l'Iſle ſemble préférer.

De quelque méthode que l'on ſe ſerve, on doit être très-attentif à la meſure du temps, & ſe ſouvenir qu'une ſeule ſeconde

d'heure répond à quinze ſecondes de degré. On éviteroit cet inconvénient en ſe ſervant de l'Héliomètre de M. Bouguer, mais il faudroit pour cela que ces inſtrumens fuſſent plus répandus qu'ils n'ont été juſqu'ici, & qu'on fût plus accoûtumé à s'en ſervir.

Quelques Aſtronomes avoient encore imaginé de déterminer les poſitions de Mercure ſur le diſque du Soleil, en recevant ſur un carton blanc diviſé par des traits, l'image du Soleil, tranſmiſe dans une chambre obſcure par une lunette à deux verres convexes, & d'y marquer à différens temps la poſition de l'image de Mercure; mais M. de l'Iſle rejette avec raiſon cette méthode trop groſſière, & les exemples qu'il rapporte de ſon inſuffiſance ſont aſſez frappans pour ôter aux Aſtronomes l'envie de s'en ſervir.

La ſortie de Mercure du diſque du Soleil n'étant pas moins importante que ſa route, il donne le moyen de l'obſerver avec préciſion, & de déterminer, par le temps qui s'écoule depuis le contact intérieur juſqu'à la ſortie totale, le diamètre de Mercure; mais il avertit en même temps que la longueur & la force des lunettes influent beaucoup ſur cette détermination, & le prouve par pluſieurs exemples.

La troiſième partie contenoit le calcul de ce phénomène pour Paris, ſuivant les différentes Tables, avec l'entrée & la ſortie de Mercure ſuivant chaque Aſtronome, & accompagné d'une figure du diſque du Soleil, ſur laquelle ces différentes routes de Mercure & les heures & minutes du chemin de Mercure étoient marquées.

Ce que M. de l'Iſle avoit fait pour Paris, il l'a fait encore pour un grand nombre d'endroits, deſquels il donne la liſte avec les inſtans de l'entrée & de la ſortie de Mercure dans chacun de ces endroits. Mais comme il auroit été impraticable de calculer ces mêmes phaſes pour tous les endroits de la Terre, M. de l'Iſle a imaginé de marquer ſur une mappemonde toute la partie de la Terre qui verra Mercure ſur le Soleil.

Pour concevoir comment il y eſt parvenu, il faut ſe rappeler que Mercure n'a pû paroître qu'à ceux qui avoient le Soleil

ſur leur horizon pendant la durée de ſon paſſage. Si on trace donc ſur le globe terreſtre le cercle qui ſépare la partie éclairée d'avec celle qui eſt dans la nuit, pour l'inſtant auquel Mercure doit entrer ſur le Soleil, il eſt clair que ce cercle comprendra tous les pays qui peuvent voir l'entrée de Mercure ſur le Soleil, avec cette différence que ceux qui ſeront compris dans la circonférence du demi-cercle occidental verront Mercure entrer ſur le Soleil au lever de cet aſtre, & ceux qui au contraire ſeront dans celle du demi-cercle oriental, verront cette entrée à ſon coucher. Si on fait pareille opération pour la ſortie de Mercure, on aura une nouvelle poſition du cercle qui ſépare l'ombre de la lumière, & on trouvera les Peuples qui verront Mercure ſortir du Soleil à ſon lever & à ſon coucher. L'eſpace du globe commun à ces deux cercles comprendra tous ceux qui verront l'entrée & la ſortie de Mercure: le reſte de l'eſpace de chaque cercle contiendra, d'un côté ceux qui ne verront que l'entrée, & de l'autre ceux qui ne verront que la ſortie. On jugera aiſément des cas intermédiaires, que M. de l'Iſle a exprimés par différens cercles qui expriment l'entrée & la ſortie de Mercure avec l'heure de ces phaſes, au méridien de Paris.

Comme la diſtance de Mercure à la Terre n'eſt pas aſſez grande pour que le diamètre du globe terreſtre n'ait aucun rapport ſenſible avec elle, il eſt certain que la poſition de Mercure ſur le Soleil doit, dans le même inſtant, paroître différente à deux Obſervateurs placés en des points du globe ſuffiſamment éloignés; & par conſéquent la corde du globe qui joint les deux Obſervateurs étant connue, on peut en déduire la parallaxe & la diſtance de cette planète. M. de l'Iſle a calculé juſqu'où pouvoit aller la différence que cette parallaxe introduiroit dans l'obſervation; il trouve qu'elle peut monter, dans la ſortie de Mercure, à environ 2' 4" de temps, intervalle ſuffiſant pour être exactement obſervé, & il indique les endroits dans leſquels on peut faire les obſervations les plus déciſives pour cette recherche.

Il ſeroit trop long de rapporter ici tout le détail dans lequel eſt entré M. de l'Iſle ſur ce ſujet: tout ce que nous en pouvons

dire, c'eſt que ſi tous les phénomènes aſtronomiques étoient précédés de réflexions auſſi judicieuſes que les ſiennes, & obſervés avec les précautions qu'il exige, on ne ſe plaindroit certainement pas de l'incertitude que les obſervations ne laiſſent que trop ſouvent ſur les points qui mériteroient le mieux d'être éclaircis.

SUR L'ANTICIPATION DU LEVER DE LA PLANÉTE DE VÉNUS.

IL doit paroître aſſez ſingulier qu'une planète inférieure qui n'abandonne jamais le Soleil que d'une quantité médiocre, puiſſe ſe lever très-peu après minuit dans le climat où nous vivons; c'eſt cependant ce qui eſt arrivé à Vénus le 15 Août 1753. Le Roi l'ayant aperçûe à l'horizon du Château de Bellevûe très-peu de temps après minuit, fut ſurpris de ce lever ſi anticipé, & en demanda la raiſon à M. le Monnier. Nous allons eſſayer de préſenter un précis des principes ſur leſquels il fonda ſa réponſe, & qui lui parurent mériter qu'il en fît part à l'Académie.

Tous les Aſtronomes ſavent que l'orbite de la Terre enveloppant celle de Vénus & de Mercure, ces deux planètes paroiſſent tantôt à droite, tantôt à gauche du Soleil, ſans jamais s'en éloigner que d'une quantité de degrés égale à l'angle ſous lequel eſt vû de la Terre le rayon qui va du Soleil au point de l'orbite où elle eſt touchée par le rayon viſuel: cet angle ſe nomme *la plus grande élongation de la planète.*

Cette plus grande élongation doit donc varier d'étendue, ſuivant que le rayon viſuel. mené de la Terre, ſera tangent à un point de l'orbite de Vénus, plus ou moins éloigné du Soleil. Il ſuit de là que ſi les rayons de l'orbite qui ſe trouveront perpendiculaires aux rayons viſuels menés de la Terre, vont en augmentant de révolution en révolution, l'intervalle de temps qui ſe trouvera entre le lever de la planète & celui du Soleil, augmentera auſſi; & ſous la ſphère droite, ce ſeroit

la ſeule

la ſeule cauſe qui pourroit augmenter cet intervalle & faire anticiper le lever de la planète.

Mais dans les climats où la ſphère eſt oblique, il faut encore avoir égard à une autre cauſe d'anticipation. Plus un point, placé ſous le même cercle horaire que le Soleil, ſe trouvera au nord de cet aſtre, plus il ſe levera en France avant lui; en ſorte que ſi ſa déclinaiſon étoit préciſément égale au complément de la hauteur du pole, il ne feroit que toucher l'horizon à minuit, & ſe leveroit par conſéquent à l'inſtant même que le Soleil paſſeroit par le méridien inférieur; d'où il ſuit que ſi le Soleil étoit en même temps au tropique d'hiver, ce point anticiperoit à Paris d'environ huit heures le lever du Soleil.

La latitude de Vénus doit donc entrer pour quelque choſe dans l'anticipation de ſon lever, & ſe combiner avec ſon élongation pour l'approcher ou l'éloigner de minuit.

Puiſque Vénus anticipe d'autant plus ſur le lever du Soleil qu'elle ſe trouve plus nord, il eſt certain que ſi ſa latitude auſtrale va en diminuant, ou ſa latitude nord en augmentant, elle ſe levera toûjours, toutes choſes d'ailleurs égales, de plus tôt en plus tôt; & c'eſt effectivement ce qui arrive, la latitude de Vénus ſe trouvant toûjours auſtrale & décroiſſante de période en période dans le temps où elle eſt dans ſes plus grandes élongations dans la même ſaiſon.

La période du retour de Vénus à la même poſition, tant à l'égard du Soleil qu'à l'égard de la Terre, eſt, ſelon M. le Monnier, d'environ huit ans: il la compoſe de celle du retour de Vénus à la même élongation, qui eſt de deux ans & quelques mois, & de celle du retour de cette planète à la même latitude & dans le ſigne du Cancer. Cette période ramène Vénus, à très-peu près, au même rayon de ſon orbe, & par conſéquent ſon élongation doit être la même; mais, d'une période à l'autre, la latitude qui eſt auſtrale a un peu diminué, ce qui produit, comme nous l'avons dit, une anticipation dans le lever de la planète: auſſi depuis 1705 cette diminution de latitude auſtrale, qui a rendu Vénus plus ſeptentrionale, dans le temps de ſa plus grande élongation, d'environ 45 minutes, a fait anticiper ſon

lever jusqu'à 25 minutes d'heure. Il est vrai qu'une autre cause paroît s'y être jointe: le rayon de l'orbite de Vénus où elle se rencontre, n'est pas précisément le même à chaque période, il se trouve toûjours un peu plus long, ce qui rend l'élongation plus grande & contribue à faire anticiper le lever de la planète.

Cette anticipation aura lieu tant que dureront les causes qui la produisent, & M. le Monnier trouve qu'elle n'est pas prête à cesser; selon son calcul, elle doit durer encore environ cinq siècles, pendant lesquels Vénus, dans ses plus grandes élongations, paroîtra toûjours se lever plus près de minuit, après ce terme elle se levera toûjours de plus tard en plus tard dans la même circonstance. Il est bien rare de trouver dans l'Astronomie tant de causes qui conspirent si constamment à produire le même effet, sur-tout lorsqu'elles n'ont entr'elles rien de commun qui puisse les assujétir.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires,

Voy. Mém. p. 366. L'Observation de l'Éclipse de Vénus par la Lune, faite à l'Observatoire Royal le 27 Juillet au matin. Par M. de Thury.

P. 401. La même. Par M. le Gentil.

P. 539. L'Observation de l'Éclipse du Soleil du 26 Octobre, faite à Thury. Par M. Maraldi.

P. 542. L'Observation de l'Éclipse de l'Étoile β du Capricorne par la Lune, du 5 Octobre. Par le même.

P. 582. La même, faite à Vincennes. Par M. le Gentil.

P. 584. Et les Observations des occultations de l'Étoile ε du Taureau & de Vénus par la Lune, faites à l'Observatoire Royal. Par M. Maraldi.

CETTE année M. de Chabert, Lieutenant des vaisseaux du Roi, Chevalier de l'Ordre de Saint-Louis, Membre de l'Académie de Marine, de celle de Berlin & de celle de l'Institut de Bologne, présenta à l'Académie la Relation du voyage qu'il a fait par ordre du Roi en 1750 & 1751 dans l'Amérique septentrionale, pour rectifier les cartes des côtes de l'Acadie, de l'isle Royale & de celle de Terre-neuve, & pour

en fixer les principaux points par des observations astronomiques.

La nécessité de constater par des observations astronomiques la position de l'Acadie, de l'isle Royale & de celle de Terre-neuve ayant déterminé le Ministère à faire lever toutes les incertitudes qui se trouvoient dans cette partie de la Géographie, M. de Chabert reçut en conséquence des ordres du Roi pour se rendre dans cette partie de l'Amérique; il s'embarqua sur la frégate du Roi *la Mutine*, accompagné de M. le Chevalier de Diziers-Guyon & du sieur Fouquet, Pilote, muni d'un quart-de-cercle de deux pieds de rayon, garni d'un micromètre, d'une pendule à secondes, de lunettes de plusieurs grandeurs, & de plusieurs autres instrumens destinés aux opérations géométriques & hydrographiques. Les ordres du Roi lui prescrivoient principalement de déterminer la position de Louisbourg, le gisement ou direction de la côte depuis l'entrée de Louisbourg jusqu'à la pointe de Scatari, & de prendre la hauteur sur cette pointe, de fixer la position de la côte & la distance de Scatari à l'isle Saint-Paul, & la latitude de cette dernière, d'assurer la distance de l'isle Saint-Paul au cap de Raze & le gisement de la côte, de sonder aux environs de ce cap, d'observer sa distance aux isles de Saint-Pierre, & celle de ces isles au cap Raze, de prendre la hauteur de ce dernier, & d'y faire, s'il étoit possible, une observation de longitude, d'en reconnoître les basses & celles du cap Sainte-Marie, de déterminer l'étendue & le gisement des côtes de l'Acadie, & sur-tout la hauteur du cap de Sable, de reconnoître les isles aux Loups marins & leur distance à ce Cap, l'aire de vent où elles en sont & leur latitude, enfin de déterminer la position de l'isle de Sable, eu égard à Louisbourg.

La traversée de M. de Chabert fut heureuse; il s'y appliqua avec tout le soin possible à déterminer exactement les différentes parties de sa route, suivant les méthodes connues des Navigateurs, tant pour s'assurer de la route même que pour connoître avec certitude les défauts des méthodes usitées & les différentes causes des erreurs. La première de ces causes est, selon M. de Chabert, le peu d'exactitude des Pilotes à se

conformer aux ordonnances pour la diſtance entre les nœuds de la ligne de lock : nous avons parlé en 1747 * de ce défaut d'exactitude & des mauvaiſes ſuites qu'il peut avoir, & nous y renvoyons le lecteur.

* Voy. Hiſt. 1747, p. 96.

Les courans ſont l'excuſe ordinaire des Pilotes ignorans : on ne ſait que trop qu'on rejette ſouvent ſur eux les erreurs qui ne ſont dûes qu'à leur peu d'attention ; il eſt cependant vrai qu'il s'en trouve de réels, M. de Chabert en cite pluſieurs exemples, & il en a éprouvé de bien marqués dans ſa traverſée, ſur-tout en approchant du terme de ſon voyage. On ne doit pas même s'en étonner, les eaux du fleuve Saint-Laurent & celles des baies de Hudſon, de Baffin, &c. doivent néceſſairement en produire un conſidérable, & qui ſeroit continuel, ſi les vents contraires n'en ſuſpendoient de temps en temps l'action: auſſi n'en aperçoit-on aucun quand il fait un vent de ſud un peu frais; mais ſi-tôt que ce vent vient à ceſſer, les eaux qui avoient été retenues ſe dégorgent avec abondance, & l'on ſent le courant dans toute ſa violence.

La correction qu'exige le dérangement cauſé dans la route par les courans, donna occaſion à M. de Chabert d'examiner les différentes manières de faire quadrer la route avec la latitude obſervée : il réſulte de ſes obſervations, qu'on ne peut donner trop d'attention à bien déterminer ſur lequel des élémens doit porter la correction, & que preſque toûjours il vaut mieux la faire à part ſans rien changer à ſon point, & réſerver à s'en ſervir à l'atterrage, pour ſe précautionner contre tous les accidens.

On avançoit cependant vers Louiſbourg, & le 26 Juillet on trouva fond à 90 braſſes: on crut alors être arrivé à *l'Acore de l'eſt* ou extrémité orientale du grand banc. Ceux qui avoient eſtimé le navire plus avancé qu'il n'étoit réellement, triomphoient, mais leur joie fut courte; car deux jours après on perdit fond abſolument, ce qui ne ſeroit pas arrivé ſi on avoit été ſur le grand banc, qu'on ne traverſe pas en ſi peu de temps; & l'on fut confirmé dans l'opinion que le grand banc étoit encore loin, par un vaiſſeau françois qui aſſura que ce banc étoit encore à trente-huit lieues à l'oueſt.

Il demeura donc pour constant que le bas-fond qu'on avoit rencontré étoit le banc nommé *le bonnet flamand,* qui n'étoit point marqué dans la carte du Dépôt, & que M. de Chabert a restitué dans la sienne. Son estime faite pendant toute la route avec la plus grande exactitude, fut aussi conforme à la vérité, & on arriva le 30 Juillet à l'extrémité orientale du grand banc, où l'on trouva fond à 65 brasses. Le vaisseau mit trois jours à le traverser: ces trois jours & le reste de la route furent employés à sonder les différentes profondeurs de la mer. Ces observations engagèrent M. de Chabert à regarder le grand banc, le banc à vert & le banc aux Baleines comme les sommités différemment élevées d'une même montagne, puisque dans les intervalles qui les séparent on trouve toûjours fond, quoiqu'à une plus grande profondeur, ce qui n'arriveroit pas, si le sol de la vallée qui les sépare étoit au niveau du lit de la mer. Le 6 Août au soir, M. de Chabert aperçût l'isle de Scatari, située à la pointe sud-est de l'isle Royale, & que reconnoissent toûjours ceux qui font route à Louisbourg, où il débarqua heureusement le 9 Août, malgré tous les inconvéniens auxquels cette traversée est toûjours assujétie.

Aussi-tôt après leur débarquement, M. de Chabert & M. de Diziers allèrent saluer M. Desherbiers, alors Gouverneur de l'isle, qui leur rendit pendant leur séjour tous les services possibles; & pendant qu'on travailloit à l'armement du bateau qui devoit les transporter aux différens endroits de leur destination, ils montèrent dans le jardin du Gouvernement quelques-uns de leurs instrumens, dans le dessein d'y faire les observations astronomiques qui se présenteroient. Jamais pays n'y fut moins favorable; indépendamment des brumes, des temps obscurs & des grands vents, il n'y a pas jusqu'au terrein qui ne s'y refuse: ce n'est presque par-tout qu'une mousse légère ou de l'eau, à peine trouve-t-on où asseoir solidement le pied d'un quart-de-cercle, encore l'humidité qui s'élève continuellement a-t-elle bien-tôt collé le cheveu au limbe, si on n'y veille avec une extrême attention. Malgré tous ces obstacles, la latitude de Louisbourg fut déterminée

par plusieurs hauteurs méridiennes du Soleil & des étoiles; de 45^{d} 53′ 40″, à très-peu près la même que celle que lui donnoit la carte du Dépôt. M. de Chabert fut d'abord moins heureux pour la longitude, le mauvais temps ne lui laissa la liberté de faire alors aucune des observations nécessaires à sa détermination. Il est vrai qu'il avoit lieu de s'en consoler; l'hiver plus long & plus rude à Louisbourg qu'en France, devoit l'y retenir assez long-temps pour lui donner moyen d'en faire un plus grand nombre qu'il n'étoit nécessaire pour son dessein. Mais il n'en étoit pas de même des autres endroits dont il devoit déterminer la position; bien loin d'y passer l'hiver, il ne devoit être dans chacun d'eux que très-peu de temps, & il falloit suppléer à ce qui pouvoit lui manquer du côté de la durée de son séjour & de la netteté du ciel, par la diversité des méthodes qu'il pouvoit mettre en pratique l'une au défaut de l'autre.

Pour n'en omettre aucune, il résolut d'employer non seulement les éclipses de Lune & celles des satellites de Jupiter, mais encore les occultations des fixes par la Lune, & les distances de cette planète tant au Soleil, lorsqu'elle se trouve en même temps avec lui sur l'horizon, qu'aux Étoiles fixes pendant la nuit. Les observations de la Lune ont cet avantage sur les éclipses, qu'elles sont également utiles par-tout & dans toutes les saisons, & qu'on les peut multiplier presque à sa volonté.

Cette méthode peut même jouir de l'avantage que procurent les éclipses de Lune & celles du premier satellite, de se passer de l'observation correspondante pour en conclurre la longitude. Les erreurs des Tables reviennent à très-peu près les mêmes tous les dix-huit ans: si donc on se sert d'une suite d'observations faites pendant une pareille période, pour corriger le calcul, on en obtiendra un degré de précision suffisant pour que ce calcul puisse, sans erreur sensible, tenir lieu de l'observation faite dans le lieu connu pour lequel on avoit calculé; il sera donc facile d'en déduire la différence de longitude entre les deux endroits. M. de Chabert pense

même avec raiſon qu'en profitant des occultations d'étoiles par la Lune, qui ſe peuvent obſerver avec des lunettes de quatre pieds, on pourroit obtenir en mer la longitude avec aſſez de préciſion, & qu'au défaut de ce moyen les diſtances de la Lune au Soleil ou aux Étoiles, obſervées avec un bon quartier de réflexion, pourront, avec le ſecours d'une bonne montre à ſecondes miſe à l'heure par des hauteurs correſpondantes du Soleil, priſes avec le même inſtrument, donner la longitude du vaiſſeau à moins d'un degré près; avantage dont on n'avoit pû juſqu'à préſent ſe flatter.

La première ſortie de M. de Chabert avoit pour objet de déterminer la poſition de l'iſle de Sable, que les Cartes angloiſes mettent nord & ſud avec *Canſeau*, tandis que la carte du Dépôt la place ſous le même méridien que Louiſbourg; mais la ſaiſon étoit déjà trop avancée, & il eſſuya de ſi terribles coups de vent, qu'il fut trop heureux de regagner Gabarus, après avoir vû preſque tout ſon équipage tomber malade de fatigue, & avoir paſſé trois jours & trois nuits à faire tout à la fois les fonctions d'Officier & de Pilote, & ſouvent celle de Matelot.

Pour mettre cette relâche forcée à profit, il leva le plan de toute la baie de Gabarus & de tous ſes environs, après quoi il retourna à Louiſbourg faire réparer le deſordre que la tempête avoit cauſé à ſon bâtiment.

Dès qu'on fut en état de tenir la mer, M. de Chabert en profita pour faire encore une ſortie avant l'hiver, mais il ne penſa plus à ſe rendre à l'iſle de Sable; la ſaiſon étoit pour lors trop avancée, & ſa propre expérience l'avoit convaincu de l'impoſſibilité où il étoit de tenter cette entrepriſe: il ſe propoſa ſeulement d'aller faire des obſervations de latitude à Canſeau & à l'iſle de Scatari, beaucoup moins éloignés de Louiſbourg que l'iſle de Sable.

Le vent contraire l'obligea de relâcher dans le détroit de Fronſac qui ſépare l'iſle Royale de la Terre-ferme, & il profita du ſéjour qu'il étoit obligé d'y faire, pour lever un plan exact de ce détroit qui fait la communication la plus

ordinaire de Louisbourg avec le reste du Canada, & qu'on peut regarder comme l'entrée du golfe de Saint-Laurent la plus sûre & la plus commode: il y joignit le plan & la position de l'isle Madame, située à l'embouchûre de ce détroit, des côtes de l'isle Royale, & de celles de la Terre-ferme jusqu'au port de Canseau.

Tous ces plans ont été levés avec la boussole & sur le même papier où ils devoient être tracés; par-là M. de Chabert s'est épargné l'embarras de la mesure des angles & les erreurs qu'on peut commettre, tant en les mesurant qu'en les rapportant sur le papier. L'attention qu'il avoit d'observer très-souvent la variation ou déclinaison de l'aiguille ne lui laissoit aucune erreur à craindre de cette part, & l'échelle a été formée par l'observation de la différence de latitude en plusieurs endroits, au moyen de laquelle on connoissoit en toises un arc déterminé du méridien.

M. de Chabert a tâché de mettre dans toutes ses Cartes le plus de points observés ou relevés par lui-même qu'il lui a été possible d'y placer, & lorsqu'il n'a pû en obtenir de cette espèce, il y a suppléé par les plans & par les cartes particulières qui avoient été faites par les plus habiles Ingénieurs & les Navigateurs les plus expérimentés. Au sortir du port de Canseau, M. de Chabert retourna à Louisbourg: il avoit résolu de passer à l'isle de Scatari & d'en déterminer la position, mais la saison étoit trop avancée pour entreprendre d'y aller avec le bateau, & il s'y transporta dans une chaloupe avec le seul quart-de-cercle & les instrumens nécessaires pour lever des cartes. Ce ne fut ni sans peine ni sans un très-grand danger qu'il put se rendre à cette isle, le mauvais temps même l'y poursuivit: il y essuya un orage si terrible, que la tente où étoient placés ses instrumens fut renversée, & la chaloupe qui l'avoit apporté, crevée par la grosse mer. Malgré tous ces obstacles, il profita de quelques momens où le ciel se découvrit, pour observer deux fois la hauteur méridienne du Soleil, & se servant de tous les instans de temps serein qui se trouvèrent pendant le séjour que

le

le mauvais temps l'obligea de faire dans cette isle, il en détermina par plusieurs hauteurs méridiennes du Soleil & des étoiles, la latitude de 46d 1′ 30″, presque la même que celle qu'on trouve sur la carte du Dépôt: il y observa aussi la variation de l'aiguille aimantée, qu'il trouva de 16d 30′ nord-ouest. Le plan de l'isle fut aussi exactement levé, & ce ne fut qu'après toutes ces observations que M. de Chabert retourna à Louisbourg, marquant sur sa carte, pendant sa route, un grand nombre de petites isles, de rochers, de basses, de montagnes & de points propres à servir de reconnoissance, & sondant exactement dans tous les endroits où il passoit.

Cette carte ainsi dressée fit apercevoir une erreur assez considérable dans la carte du Dépôt : l'isle de Scatari y est marquée à douze lieues à l'ouest sud-ouest de Louisbourg, au lieu qu'elle n'en est réellement qu'à cinq lieues dans la direction du sud-ouest quart à l'ouest.

Comme le mauvais temps déjà commencé, & qui devoit durer tout l'hiver, ne permettoit pas à M. de Chabert de tenter de nouvelles sorties, il résolut d'employer tous les momens de son séjour pendant lesquels le ciel seroit visible, à bien assurer la situation de cette place si importante à tous les vaisseaux qui vont de France en Canada. Dans cette vûe, aucune des observations propres à cet objet ne fut négligée: l'observatoire fut établi dans une espèce de cabinet de charpente revêtu de planches, placé sur le flanc méridional du bastion du Roi; & en attendant qu'il fût en état de servir, les instrumens furent montés dans la maison de M. Seguin, Contrôleur de la Marine, qui l'offrit à M. de Chabert de la manière la plus obligeante. Depuis ce moment, tous les instans où le ciel se découvrit furent mis à profit, soit pour prendre des hauteurs correspondantes du Soleil qui assurassent la marche de la pendule, soit pour faire des observations des hauteurs méridiennes du Soleil & des étoiles, soit pour observer les éclipses de Lune, des satellites de Jupiter &

celles des étoiles fixes par la Lune, ſoit enfin pour meſurer les diſtances de cette planète au Soleil & aux étoiles fixes. Par tous ces moyens, la différence de la longitude entre Louiſbourg & Paris fut établie de $4^h\ 9'$, ou ſa longitude de $62^d\ 15'$, avec une différence d'un degré 15 minutes d'avec la carte du Dépôt, qui la place trop à l'orient de cette quantité: on doit auſſi reculer à l'oueſt l'acore de l'eſt du grand banc, proportionnellement à l'erreur de la route, qui s'étant trouvée d'accord avec le relèvement de la pointe de Scatari fait à l'arrivée, étoit trop courte à ce point de la même quantité.

M. de Chabert eut, pour ainſi dire, beſoin du travail & de l'attention qu'exigeoient de lui ſes obſervations, pour ſe diſtraire de l'ennui que devoit lui cauſer un hiver auſſi long & auſſi rude dans un pays où toute eſpèce de commerce diſparoît avec le beau temps, & qui, indépendamment des horreurs ordinaires de l'hiver, étoit encore rendu plus affreux par un météore inconnu dans nos climats & qu'on nomme *poudrerie*. C'eſt une neige ſi ſubtile & ſi fine, qu'elle s'inſinue par les plus petites ouvertures: cette eſpèce de pouſſière emportée preſque horizontalement par le vent, ne permet pas même à ceux qui y ſeroient expoſés, d'ouvrir les yeux; ce ſeroit d'ailleurs en pure perte, parce que tant qu'elle dure, elle ôte entièrement la vûe des objets les plus voiſins. M. de Chabert, qui a obſervé cette eſpèce de neige plus ſouvent qu'il ne vouloit, penſe que cette poudrerie n'eſt formée que d'une brume congelée, & que le vent emporte avec rapidité avant que ſes molécules aient pû ſe mettre en pelotons comme celles de la neige ordinaire.

A toutes ces obſervations M. de Chabert joignit celle de la hauteur des marées, par leſquelles il trouva que dans les vives eaux de l'équinoxe la plus grande différence entre la haute & la baſſe mer a été de 5 pieds 8 pouces, & que dans les quadratures cette différence n'étoit que d'un pied 7 pouces, bien entendu cependant que les vents de terre & de mer dérangent quelquefois cette uniformité. Ces vents

même ont paru aſſujétis à de certaines règles, & M. de Chabert a cru remarquer que la Lune à l'Équateur & périgée, occaſionnoit preſque toûjours des vents plus forts que lorſqu'elle eſt près des limites de ſa déclinaiſon & apogée.

Le mois de Mars fut employé à achever la carte des côtes du ſud-eſt de l'iſle Royale & des environs, & M. de Chabert profita de la gelée qui depuis long temps faiſoit un ſeul corps ſolide de la terre & des eaux, pour meſurer une baſe qui pût vérifier l'échelle dont l'étendue avoit été déterminée, comme nous l'avons dit, par des obſervations aſtronomiques. Il ſe trouva que cette vérification étoit inutile, & que les deux échelles étoient ſenſiblement de même longueur.

Les glaces flottantes avoient commencé à paroître, quoiqu'en petit nombre, dès la fin de Février; mais au mois d'Avril la mer en fut couverte, & ce ſpectacle ſingulier étoit accompagné d'un bruit affreux qu'elles faiſoient en s'entrechoquant ou ſe briſant au rivage. On voit par-là quel riſque courroit un vaiſſeau aſſez téméraire pour ſe trouver en cette ſaiſon dans ces parages.

Les temps ceſsèrent alors d'être favorables aux obſervations, mais ils alloient bien-tôt devenir propres à la navigation, & M. de Chabert n'attendoit plus qu'un bâtiment propre à le tranſporter à l'iſle de Sable, s'il ſe pouvoit, avant l'éclipſe qui devoit arriver le 8 du mois de Juin. Un petit bâtiment marchand françois vint, quoiqu'un peu tard, ſatiſfaire ſon impatience, & le 2 Juin il fut en état de mettre à la voile pour ſa troiſième ſortie: celle-ci avoit pour objet de déterminer la poſition du cap de Sable, & le giſement des côtes de l'Acadie.

La poſition du cap de Sable étoit d'autant plus importante, que ce cap tient à peu près le milieu entre Boſton & Louiſbourg déjà déterminés, qu'il forme l'ouverture de la baie françoiſe, & qu'il eſt ſitué à l'extrémité de l'Acadie.

Le giſement des côtes devoit être déterminé par la route du navire de M. de Chabert; il avoit ſoin de relever toutes les entrées des ports, les caps, les iſles, &c. devant leſquels

il paſſoit, lorſqu'ils ſe trouvoient dans la perpendiculaire à cette route, eſtimant la diſtance à laquelle ils paroiſſoient du navire. Mais pour que les points déterminés de cette manière puſſent être juſtes, il falloit que l'eſtime du chemin fût extrêmement exacte, que l'aire de vent de la route fût parfaitement déterminé, ce qui exigeoit de la part de M. de Chabert l'attention la plus ſcrupuleuſe, & enfin eſtimer la diſtance de la route à tous ces points; & c'étoit pour diminuer l'erreur de cette dernière eſtime qu'il faiſoit ranger la côte à ſon vaiſſeau le plus près qu'il étoit poſſible.

La poſition du cap de Sable, à laquelle toute la côte d'Acadie devoit être aſſujétie, ne pouvoit être fixée, tant en latitude qu'en longitude, que par des obſervations aſtronomiques. On juge bien, par le temps du départ de M. de Chabert, que l'éclipſe de Lune ne lui pût ſervir à cet uſage, & qu'elle dût arriver long-temps avant qu'il eût pû atteindre le cap de Sable; il n'étoit en effet, au temps de ce phénomène, que par le travers du cap Sainte-Marie, où il l'obſerva en mer: elle ne fut pas néanmoins inutile; la poſition du point où il étoit alors, étoit connue, & quoiqu'il ne lui eût été poſſible d'en obſerver que la fin, phaſe toûjours plus équivoque que les autres, il en conclut la longitude à moins de 54 minutes près, qui valent environ 13 lieues ſur ce parallèle. On voit par cet exemple, combien des obſervations bien faites de la Lune peuvent être utiles pour redreſſer une longue route, ſur-tout lorſqu'on approche de l'atterrage. Le reſte de la traverſée fut heureux, & la côte levée de la même manière juſqu'à la pointe de Bacareau, partie de la côte d'Acadie la plus voiſine de l'iſle de Sable. Ce fut là que M. de Chabert & M. de Diziers prirent des hauteurs méridiennes du Soleil & des étoiles, qui leur donnèrent la latitude de ce point, de $43^d\ 31'\ 15''$. & des diſtances de la Lune à l'étoile de Pégaſe, nommée *Markab*, & enſuite au Soleil, qui, comparées aux obſervations faites en France, en déterminèrent la longitude de $68^d\ 15'$.

La pointe de Bacareau n'eſt pas cependant le cap de Sable; ce dernier eſt la partie la plus méridionale de l'iſle de ce nom,

mais elle en eſt aſſez voiſine pour y pouvoir, ſans riſque & ſans difficulté, aſſujétir la poſition du cap. Cependant pour plus grande ſûreté, M. de Chabert ſe tranſporta à cette pointe & y détermina, par la hauteur méridienne du Soleil, la latitude de $43^{d}\ 23'\ 45''$, moindre de 26 minutes que celle qu'elle a dans la carte du Dépôt.

Le reſte de la campagne fut employé à lever le plan de la côte, de la baie françoiſe & des iſles qui ſe trouvent dans le voiſinage, à obſerver la variation de l'aimant, la hauteur des marées, & à ſonder dans une infinité d'endroits; après quoi M. de Chabert retourna à Louiſbourg, ſans avoir pû reprendre terre une ſeconde fois à l'iſle de Sable, dont il vouloit reconnoître l'étendue exacte: le mauvais temps le força d'y renoncer.

Pendant que M. de Chabert étoit occupé à lever les plans dont nous venons de parler, il fut ſouvent arrêté par un phénomène ſingulier, qu'on appelle *mirage:* c'eſt un changement apparent de l'aſpect des côtes un peu éloignées, que les habitans attribuent à la réflexion du ciel, qui, ſe mirant dans l'eau, fait paroître la côte comme élevée en l'air, & que M. de Chabert croit, avec plus d'apparence, cauſé par l'irrégularité de la réfraction qu'ont ſouvent à ſouffrir les objets terreſtres.

A ſon arrivée à Louiſbourg, il trouva des ordres de la Cour qui lui preſcrivoient de revenir en France, après avoir achevé dans le reſte de l'été le ſurplus des opérations qui lui avoient été preſcrites; ce qui l'engagea à hâter ſa quatrième & dernière ſortie, pour laquelle il n'attendit que le vent favorable.

Cette ſortie avoit pour but de déterminer toute la côte de l'eſt de l'iſle Royale, la poſition du cap de Raye, qui eſt à l'extrémité occidentale de la côte du ſud de l'iſle de Terre-neuve: cette côte méridionale, le cap de Raze qui la termine, à l'eſt, & toutes les iſles, caps, baies, &c. qui s'y rencontrent ou qui ſont dans le voiſinage de ces côtes. Les endroits où il eut occaſion de faire des obſervations aſtronomiques, furent l'iſle de Saint-Paul, ſituée à la pointe du cap de Nord, extrémité ſeptentrionale de l'iſle Royale, dont la latitude fut déterminée

par la hauteur méridienne du Soleil, de 47^d 11′ 30″; le fort Dauphin, sur la côte orientale de l'isle Royale, plus au sud que le cap de Nord, & où le mauvais temps força M. de Chabert de relâcher: la latitude en fut déterminée par une hauteur méridienne du Soleil, de 46^d 21′, plus au sud de 10 minutes qu'il n'étoit placé dans la carte du dépôt. Ces points servirent à assujétir toute cette partie de la côte de l'isle Royale: M. de Chabert y joignit les sondes, les observations de la variation de l'aimant, les points de reconnoissance, en un mot tout ce qui pouvoit servir à assurer la navigation de cette côte; & enfin le temps s'étant mis au beau, il reprit sa route pour le cap de Raye, qui est, comme nous l'avons dit, l'extrémité occidentale de la côte sud de l'isle de Terre-neuve: il descendit dans une isle qui forme un très-petit port, à trois lieues vers le nord de ce cap; & d'une observation de la hauteur méridienne qu'il y fit: il déduisit la latitude de ce cap, de 47^d 41′ 30″, à très-peu près la même qu'elle est marquée dans la carte du Dépôt.

De ce cap, M. de Chabert prolongea sa route le long de la côte, déterminant, à mesure qu'il s'avançoit, tous les différens points qui s'offrirent à sa vûe, comme les entrées des ports, les isles, les rochers, les basses, les courans, & parvint enfin au port nommé *des Trépassés*, situé un peu à l'ouest du cap de Raze.

Ce cap, qui termine à l'est la côte sud de l'isle de Terre-neuve, comme celui de Raye la termine à l'ouest, étoit le dernier objet de la mission de M. de Chabert; il devoit en déterminer la position, tant en latitude qu'en longitude, par des observations astronomiques : dans cette vûe, il avoit monté ses instrumens au port des Trépassés, très-voisin de ce cap; mais le gouverneur Anglois mal informé de ce qui se passoit, & croyant mal à propos que le bâtiment de M. de Chabert étoit une frégate qui avoit besoin de secours, envoya un Officier pour lui faire donner ce secours & la faire sortir tout de suite, suivant l'usage des deux Nations; & quoique cet Officier eût reconnu la méprise, & qu'il se prêtât à laisser travailler M. de Chabert tant que le vent s'opposeroit à son

départ, cependant il ne lui fut poſſible de déterminer que la latitude, qu'il déduiſit de trois hauteurs méridiennes qui la fixèrent à 46ᵈ 43′ 30″, 16 minutes plus au ſud que ne la donne la carte du Dépôt; il meſura auſſi la déclinaiſon de l'aimant, & détermina l'heure de la haute mer dans la nouvelle Lune; mais le vent s'étant rangé à l'oueſt dans le temps que tout étoit diſpoſé pour faire des obſervations propres à déterminer la longitude, l'Officier anglois ne put, ou ne voulut pas retarder ſon départ, & M. de Chabert fut obligé de s'embarquer pour retourner à Louiſbourg, ayant cherché inutilement un danger qu'on aſſuroit être placé aux environs du cap de Raze.

Il trouva à Louiſbourg un ordre de déterminer dans ſon retour la longitude de l'iſle de Saint-Michel ou de celle de Sainte-Marie aux Açores. M. de la Clue, qui devoit ramener en France M. de Chabert & M. de Diziers, devoit, s'il étoit poſſible, les débarquer à une de ces iſles & les y attendre le temps néceſſaire. Environ à 70 lieues de ces iſles, on crut voir des rochers noirs qui ſembloient former en cet endroit un écueil : pluſieurs oiſeaux qu'on y voyoit, & qui ne s'éloignent pas ordinairement beaucoup de la terre, ſembloient ſavoriſer cette conjecture; cependant M. de Chabert s'étant embarqué dans le canot que M. de la Clue envoyoit reconnoître le prétendu écueil, trouva en approchant que c'étoit une baleine pourrie, d'une groſſeur énorme. Si on n'avoit pris la précaution de l'envoyer reconnoître, la plus grande partie de l'équipage ſeroit demeurée perſuadée que c'étoit un danger réel: bien d'autres, dont les cartes ſont ſemées, & qui ne ſe trouvent cependant point où ils ſont marqués, n'ont peut-être pas de meilleur ſondement.

Le vent toûjours contraire & les courans ne permirent pas d'aborder à aucune des Acores, & M. de la Clue fut obligé de continuer ſa route pour Toulon, où M. de Chabert arriva le 7 Novembre.

Non ſeulement cet ouvrage de M. de Chabert eſt utile par ce qu'il contient d'avantageux à la Géographie, mais il eſt encore

un excellent modèle de la manière dont on doit faire les obſervations relatives au même objet, & ſur-tout celles de la Lune, qui peuvent contribuer infiniment à la perfection de la Géographie: on y reconnoît par-tout l'Officier intelligent & l'habile Aſtronome, & rien n'eſt plus à ſouhaiter pour le bien de la Marine, que de voir un ſi bon exemple fréquemment imité.

CETTE même année, M. Pingré publia une eſpèce de Calendrier aſtronomique, intitulé: *État du ciel à l'uſage de la Marine.*

L'Auteur s'eſt propoſé de raſſembler dans cet Ouvrage, qui doit ſe perpétuer d'année en année, ce que le cours des Aſtres a de plus certain & de plus utile à la Navigation. Les calculs en ſont faits ſur les plus nouvelles Tables, & en particulier ceux du lieu de la Lune ſur celles des Inſtitutions. La page de chaque mois contient pour chaque jour le lieu de l'aſcenſion droite & la déclinaiſon du Soleil; l'Auteur s'eſt particulièrement appliqué au détail de ce qui concerne le mouvement de la Lune. Comme cette planète fournit pluſieurs différentes eſpèces d'obſervations propres à déterminer ſur terre, & même dans quelques circonſtances ſur mer, la différence des méridiens. On trouve dans cet Ouvrage le lieu & la latitude de la Lune de douze heures en douze heures, ſon paſſage au méridien tant au deſſus qu'au deſſous de l'horizon, enfin ſon aſcenſion droite & ſa déclinaiſon une fois par jour ſeulement. Il n'arrive que trop ſouvent que le mouvement de la Lune ne s'accorde pas avec les Tables; mais comme, ſelon la théorie Newtonienne, les erreurs des Tables reviennent ſenſiblement les mêmes à chaque période, à la même diſtance de la Lune au Soleil, & au même degré de l'argument annuel, M. Pingré voulant mettre les navigateurs à portée de profiter des obſervations antérieures, donne dans ſon livre cet argument annuel & la diſtance de la Lune au Soleil pour tous les jours de l'année à midi: par ce moyen, ſi l'on a des obſervations faites dans une période antérieure, on eſt

on eſt à portée de trouver facilement la correction qu'il eſt néceſſaire de faire chaque jour au calcul tiré des Tables pour le ramener à la préciſion.

Dans les pages ſuivantes, outre les mouvemens & les phaſes des planètes, les éclipſes des ſatellites de Jupiter, & l'heure du paſſage du premier point *d'Aries* par le méridien, on y trouve de dix jours en dix jours le diamètre, le mouvement horaire du Soleil & le temps que cet aſtre met dans chaque ſaiſon à traverſer le plan du méridien, le jour & l'heure préciſe du paſſage de la Lune par ſon apogée, par ſon périgée & par ſes moyennes diſtances, ſon diamètre & ſon mouvement horaire aux mêmes inſtans; & comme les éclipſes des Étoiles par la Lune fourniſſent un des meilleurs moyens de déterminer les longitudes, on trouve dans la ſixième colonne de chaque mois les conjonctions écliptiques de la Lune aux Étoiles zodiacales, dont la diſtance n'excède pas deux degrés.

Tous les calculs dont nous venons de parler ſont faits pour le méridien & la latitude de Paris; on peut à la vérité en appliquer les réſultats à tout autre méridien & toute autre latitude donnés, mais ce ne peut être qu'avec un travail pénible & ennuyeux: M. Pingré en a voulu diminuer le deſagrément par des Tables, dont pluſieurs ſont abſolument de ſon invention. On peut par leur moyen, trouver avec exactitude les arcs ſémidiurnes & les amplitudes, non ſeulement du Soleil & des Étoiles, mais encore celles des planètes & même celles de la Lune.

Ces Tables ſont ſuivies de trois autres qui ne ſont pas moins eſſentielles; la première eſt celle des longitudes & des latitudes des principales Étoiles de la première, ſeconde & troiſième grandeur, & ſur-tout de celles du zodiaque, tirées du Catalogue de Flamſteed, & réduites à l'année 1754. Cette Table eſt ſuivie de celle de la longitude & de la hauteur du pole des principales villes & des ports les plus fréquentés du globe terreſtre, rectifiée par les obſervations les plus exactes & les plus nouvelles; enfin la troiſième Table eſt deſtinée à indiquer

l'heure des marées dans tous les endroits dont on connoît l'établiſſement.

Tout cet Ouvrage eſt accompagné d'explications ſuffiſantes pour l'intelligence des Tables & l'application des calculs qui ſont répandus dans le corps du livre. On ne peut certainement que louer le zèle de l'Auteur pour le bien de la marine, & qu'applaudir à la manière dont il a exécuté ſon Ouvrage.





GÉOGRAPHIE.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires, L'Écrit de M. Buache, intitulé: *Parallèle des fleuves des quatre parties du Monde.* Voy. Mém. p. 586.

CETTE année parut un Ouvrage du même M. Buache, intitulé: *Considérations Géographiques & Physiques sur les nouvelles découvertes au nord de la grande Mer, appelée vulgairement la mer du Sud*, avec des Cartes qui y sont relatives.

Nous avons rendu compte en 1750 * d'un Mémoire de M. de l'Isle, dans lequel il exposoit ces nouvelles découvertes, & de la Carte que M. Buache en avoit dressée sur ses Mémoires. Nous ne répéterons point ici ce que nous en avons dit alors; nous nous contenterons de remettre sommairement sous les yeux du lecteur, que toute la côte orientale de l'Asie au nord du Japon, & toute la côte occidentale de l'Amérique au nord de la Californie, étoient absolument inconnues, qu'on ignoroit même si la mer du Sud étoit absolument fermée dans sa partie septentrionale, ou bien si elle communiquoit par quelque détroit à la mer glaciale ou à celle du nord: l'expédition des Russes a levé toute incertitude sur ce dernier point; il est hors de doute aujourd'hui que la partie orientale de l'Asie s'avance sous le Cercle polaire même, vers la partie occidentale de l'Amérique, de laquelle elle n'est, en cet endroit, séparée que par un détroit d'environ trente lieues de large, qui souvent est totalement gelé, & par lequel, lorsqu'il est libre, on peut communiquer dans la mer glaciale. A l'égard du nord-ouest de l'Amérique, il n'est connu que par la relation de l'Amiral *de Fonte,* par divers indices donnés par les Russes, par les conjectures de feu M. de l'Isle, sur l'existence d'une mer à l'ouest du Canada, sur les relations des voyages faits dans l'intérieur

* *Voy. Hist. 1750, p. 142 & suiv.*

des terres par différens Officiers françois, enfin ſur les relations des Sauvages: c'eſt à la diſcuſſion de tous ces différens points, & à l'éclairciſſement de pluſieurs queſtions géographiques ſur cette partie du monde & ſur le nord-eſt de l'Aſie qu'eſt deſtiné l'Ouvrage de M. Buache, qu'il a diviſé en trois parties.

La première commence par l'examen de la poſition de l'embouchûre d'une rivière, que la relation de l'Amiral eſpagnol nomme de *Los-Reyes*. Le manuſcrit de la relation de cet Officier diffère en pluſieurs points de l'imprimé qui en a été publié; celui-ci fixe, à la vérité, l'embouchûre de cette rivière au 53.e degré de latitude ſeptentrionale, mais cet endroit ne ſe trouve point dans le manuſcrit; & en examinant ſoigneuſement la route de l'Amiral, M. Buache croit être fondé à regarder cette addition de l'imprimé comme une faute, & à placer l'embouchûre de la rivière de *Los-Reyes* au 63.e degré, comptant les deux cens ſoixante lieues, faites en ſerpentant dans l'Archipel de Saint-Lazare, au-delà de l'arrivée, au 53.e degré, & pour le temps qui s'écoula depuis le 14 Juin, jour de cette arrivée, juſqu'au 22, que l'Amiral dépêcha le Capitaine Bernardo dans la rivière de Haro & remonta lui-même celle de *Los-Reyes*.

Le ſecond article de la première partie a pour objet la Terre, vûe par le Capitaine Tchirikow dans ſon retour d'Amérique, de laquelle M. Buache forme une preſqu'iſle en la joignant à l'intervalle qui ſe trouve entre la rivière Bernarda & celle de Los-Reyes; en ſorte que la première ſe jette, ſelon lui, dans le détroit qui joint la mer du Sud à la mer glaciale, & la dernière dans la mer du Sud même.

Les raiſons que M. Buache apporte de ce changement, ſont que cette partie de la côte d'Amérique n'a point été parcourue, & que par conſéquent il ne peut être démontré qu'il y ait réellement en cet endroit une côte, & que la Terre, vûe par les Ruſſes en 1741, ſoit une iſle: le Capitaine Béerings y trouva une rivière large & profonde; ce qui ſemble indiquer qu'elle tire ſa ſource d'un vaſte pays & non d'une iſle qui auroit peine à fournir une auſſi grande quantité d'eau: le même

Capitaine obſerva pluſieurs pins & ſapins flottans ſur la mer & amenés par le vent-d'eſt, & le Capitaine Bernardo remarqua qu'il ſe trouve quantité de ces arbres aux environs de la rivière de Bernarda. Enfin, ſelon les livres chinois dont M. de Guignes, de l'Académie Royale des Belles-Lettres, a donné connoiſſance, ces peuples naviguoient autrefois vers une partie d'Amérique, qu'ils nomment *fou-ſang*, toûjours ſans s'éloigner de la Terre. Leur route eſt indiquée dans ces livres par le nord du Japon & la pointe méridionale du Kamtſchatka: or, ſi la Terre, reconnue par le Capitaine Tchirikow, n'étoit pas contigue à l'Amérique, il faudroit abſolument que les Chinois perdiſſent la terre de vûe pendant plus de 400 lieues, ce qui contredit formellement la relation.

La poſition nord-eſt, que M. Buache donne à la côte de l'Amérique dans la mer glaciale, eſt fondée ſur ce que dans le premier voyage que fit le Capitaine Béerings au détroit du nord en 1728, il vit la mer ouverte au nord & à l'eſt, ce qui ne ſeroit pas arrivé ſi la côte orientale de ce détroit ſe tournoit à l'oueſt pour aller rejoindre la terre, vûe vis-à-vis l'embouchûre de la *Koüima*, ce qui eſt encore appuyé par la tradition du pays, rapportée par le P. Avril, que cette terre eſt une iſle peu diſtante à la vérité de la partie la plus occidentale du nord de l'Amérique, mais qui en eſt néanmoins réellement ſéparée.

Les conjectures de M. Buache ſur cette partie avancée de l'Amérique vers l'Aſie, ont été depuis confirmées par une lettre Ruſſienne, dont il a donné des extraits dans la ſuite de ſon Ouvrage, où il revient plus d'une fois ſur ce qu'on appeloit le *détroit d'Anian*, & qui reſſemble fort au nouveau *détroit du Nord*.

Ainſi les découvertes des Ruſſes déterminent, comme nous venons de voir, le détroit qui joint la mer du Sud à la mer glaciale, mais elles ne donnent aucunes lumières ſur un autre détroit cru réel pendant long-temps & enſuite rejeté entièrement, par lequel on penſoit que la mer pacifique communiquoit avec l'Ocean atlantique ou mer du nord; c'eſt ſur quoi roule la

ſeconde partie de l'Ouvrage de M. Buache, & voici ce qu'il a pû ramaſſer de connoiſſances ſur cette matière.

Au nord de la Californie & au deſſus du Cap blanc, ſe trouve, ſelon toutes les apparences, un vaſte golfe qu'on peut nommer *la mer de l'oueſt:* cette mer fut parcourue en 1592 par *Jean de Fuca,* Grec de nation, & Pilote au ſervice d'Eſpagne. Sur le bruit des recherches que les Anglois faiſoient alors du paſſage à la mer du Sud par le nord-oueſt de l'Océan, le Vice-roi de Mexique l'envoya pour chercher lui-même ce paſſage & le fortifier s'il le trouvoit: Jean de Fuca ayant parcouru la côte de la Nouvelle-Eſpagne & celle de la Californie juſqu'à la latitude de 47 degrés, y trouva à cette hauteur une ouverture d'environ quarante lieues de large, par laquelle il entra dans une mer fort étendue où il y avoit pluſieurs iſles; il approcha de terre en beaucoup d'endroits, & trouva le pays très-bon & très-fertile; il le ſoupçonna même d'être riche en métaux; les habitans qu'il vit étoient vêtus de peaux. Il pouſſa ſa navigation ſi avant, qu'il crut être arrivé dans l'Océan, ce qui le fit réſoudre à retourner ſur ſes pas, comptant avoir rempli ſa miſſion, & n'étant pas d'ailleurs ſuffiſamment armé pour ſe défendre dans les rencontres qu'il auroit pû faire. Fuca fut reçû avec les plus grands éloges d'abord du Vice-roi, & enſuite de la Cour d'Eſpagne où il fut envoyé, mais on ne lui accorda aucune récompenſe: deſeſpéré de cette injuſtice, il ſortit ſecrètement d'Eſpagne & prit la route de ſon pays. Il fit rencontre à Veniſe d'un Anglois nommé Michel Locke, auquel il fit part de ſa découverte & lui offrit de conduire les Anglois dans la mer qu'il avoit découverte: la mort de Fuca empêcha l'exécution de ce projet, & c'eſt par Locke qu'on a eu connoiſſance de cette mer; car, ſoit politique, ſoit indolence, les Eſpagnols n'en ont jamais rien publié.

Cette mer, qui ne ſe trouvoit marquée ſur aucune carte, n'étoit pas cependant inconnue à feu M. de l'Iſle: ce ſavant Géographe poſſédoit le talent ſingulier de réunir, ſous un même point de vûe, tout ce qui ſe trouve répandu dans les différens itinéraires, & d'en tirer des concluſions qui valoient preſque

des démonſtrations; il avoit raſſemblé tout ce que les voyages des François du Canada & les relations des Sauvages avoient pû donner de connoiſſances ſur la mer de l'Oueſt, & il préſenta, ſur ce ſujet, un Mémoire à M. le Comte de Pontchartrain au commencement de ce ſiècle. Il réſulte de ſes recherches que les relations de pluſieurs peuples, qui n'ont aucune communication les uns avec les autres ni aucun intérêt à en impoſer, concourent à établir l'exiſtence d'une mer, ſituée à l'oueſt du Canada, peu éloignée des ſources du Miſſiſſipi & du Miſſouri, dans laquelle tombent pluſieurs rivières conſidérables; que ſur la côte méridionale de cette mer il y a une ville indienne nommée *Quivira*, ſituée à environ 40 degrés de latitude & à 80 ou 100 lieües au nord du nouveau Mexique, & que cette mer eſt fréquentée par des navires étrangers qui y apportent diverſes marchandiſes, & que les marchands qui font ce commerce n'ont ni barbe ni cheveux, ce qui donne aſſez l'idée des Chinois ou des Japonnois.

Ce Mémoire étoit accompagné d'une Carte qui étoit comme l'eſquiſſe du ſyſtème géographique de M. de l'Iſle ſur cette partie. M. Buache adopte ce ſyſtème, & le confirme par de nouvelles preuves: il penſe que la communication de cette mer à l'Océan ſe fait par le moyen du lac, que les Sauvages nomment *Michinipi* ou la grande eau, qui probablement joint la baie d'Hudſon vers le nord-oueſt, la mer de l'oueſt vers ſa partie ſeptentrionale, & peut-être à l'oueſt, l'Archipel de Saint-Lazare, marqué dans la relation de l'Amiral eſpagnol. Nous allons donner une idée très-abrégée des preuves ſur leſquelles il appuie ſon ſentiment.

On obſerve dans la baie d'Hudſon que les marées ſont beaucoup plus fortes vers la partie du nord-oueſt qu'au milieu & même à l'entrée de la baie: elles vont en diminuant depuis l'embouchûre extérieure du détroit d'Hudſon juſqu'au milieu de la baie, où elles ſont preſque réduites à rien, & tout d'un coup, aux ſeules côtes du nord-oueſt, elles ſe retrouvent très-grandes. D'où peut venir cet accroiſſement? en vain voudroit-on admettre un détroit qui communique de la baie de Baffin

à celle d'Hudſon. La marée eſt, comme on ſait, très-petite dans la baie de Baffin, comment donc auroit-elle pû communiquer aux eaux de la baie d'Hudſon, après un ſi long chemin, un mouvement qu'elle n'avoit pas elle-même? & n'eſt-il pas plus naturel de ſuppoſer que ces fortes marées viennent de la mer du Sud, & qu'elle a une communication avec la baie d'Hudſon? L'Amiral de Fonte dit dans ſa relation que lorſqu'il repaſſa dans ſon retour le détroit de Ronquillo, il ſut aidé par un courant; il y avoit donc une marée qui reſouloit celui de la rivière, & par conſéquent ce détroit communiquoit à une mer où le jeu des marées étoit conſidérable, ce qu'on ne peut guère attribuer qu'à la mer du Sud.

La force des courans eſt telle au nord-oueſt de la baie d'Hudſon, qu'ils repouſſent abſolument les glaces, & que cette partie de la baie en eſt exempte, tandis que tout le reſte en eſt couvert; nouvelle preuve d'une ouverture conſidérable, par où cette baie communique à la grande mer.

Cette ouverture même n'eſt pas tout-à-fait au rang des choſes purement poſſibles: la côte du nord-oueſt de la baie d'Hudſon eſt baſſe & remplie d'iſles: un Anglois, établi à Charchill, a dit qu'étant abordé à une de ces iſles, il avoit vû la mer ouverte à l'oueſt; & un autre Anglois ayant eu la curioſité d'entrer dans cette eſpèce d'archipel, trouva que l'ouverture s'élargiſſoit ſi fort qu'il ne voyoit plus la terre ni d'un côté ni de l'autre.

Toutes les relations des Sauvages concourent à placer au nord-oueſt du Canada & à l'oueſt de la baie d'Hudſon un grand lac qu'ils nomment le grand-père de tous les lacs, c'eſt-à-dire, ſuivant leur façon de s'exprimer, incomparablement plus grand que tous les autres. Enfin rien ne manque à la probabilité du ſyſtème géographique de M. Buache ſur cette partie de l'Amérique.

On pourroit peut-être trouver extraordinaire que ce paſſage ſi intéreſſant pour bien des nations, fût demeuré inconnu juſqu'à préſent: auſſi ne l'eſt-il pas entièrement; & indépendamment de Jean de Fuca, qui probablement avoit pénétré par-là

juſqu'à

jusqu'à l'Océan, M. Buache rapporte quelques relations d'autres navires qui ont fait le même trajet, & qui ont passé de la mer pacifique dans l'océan par cet endroit, & entr'autres, celle de Martin Chack, Portugais, qui, ayant été séparé par un vent d'ouest violent de trois vaisseaux avec lesquels il alloit de conserve dans la mer pacifique, se trouva au sud-est de l'Irlande, d'où il retourna à Lisbonne, & celle d'un navire espagnol, qui, parti d'Acapulco & jeté par la tempête dans une mer inconnue, se trouva au bout de deux mois de navigation à Dublin, d'où il revint à Lisbonne: la relation ajoûte qu'à son arrivée le Roi d'Espagne fit brûler tous les journaux, pour ôter aux étrangers toute connoissance de cette route. Il est probable que ce passage a plusieurs embouchûres du côté de la mer de l'ouest, & peut-être de la mer pacifique; mais il faut que celle qui paroît rendre dans la baie d'Hudson soit bien difficile à reconnoître, puisque les Anglois, malgré toutes leurs tentatives, n'en ont pû venir à bout. Les idées de M. Buache sont encore confirmées par une Carte japonnoise, rapportée par Kemfer, dans laquelle on reconnoît, malgré sa grossièreté, la même disposition de cette partie du monde que nous venons d'exposer, sur-tout par rapport au détroit du nord & à la presqu'isle, que M. Buache croit le terminer du côté de l'est.

La troisième partie des Considérations géographiques commence par l'examen de la question si long-temps agitée, si la Californie est une isle ou une presqu'isle; il n'est pas étonnant qu'on ait été si peu instruit sur ce qui concerne le nord de cette contrée, vû la diversité des bornes qu'on lui donnoit: les plus anciens Auteurs lui donnoient environ 1200 lieues de longueur, & la faisoient s'avancer vers l'Asie, dont elle étoit séparée par un long détroit, auquel on donnoit le nom d'*Anian;* la réduisant à ses justes bornes, elle ne s'étend pas au nord au delà du 43.e degré; & le voyage du P. Kiner, qui a été par terre, du nouveau Mexique dans la Californie, prouve évidemment qu'elle est une presqu'isle. Mais comment concilier ce point avec les observations qui ont déterminé autrefois à la croire une isle, & en particulier avec celle rapportée

dans la relation de l'Amiral de Fonte, d'un flux venant du nord, qui ſe fait ſentir dans la mer vermeille & qui contrarie, pour ainſi dire, celui qui vient du ſud par l'embouchûre de ce golfe. Voici la ſolution de cette difficulté, par la remarque d'un Voyageur qui avoit fait naufrage ſur la côte ſeptentrionale de la Californie, & par ce qui eſt marqué par une grande Carte eſpagnole manuſcrite, qui eſt à la Bibliothèque du Roi, & dont M. Buache donne un extrait. Vers le 30.e degré de latitude, la terre ſe rétrécit de manière que la Californie, en cet endroit, ne tient au continent que par un iſthme très-bas & qui eſt couvert à toutes les marées; c'eſt par-là que vient le flux du nord dans la mer vermeille, & par conſéquent la Californie eſt tantôt une iſle & tantôt une preſqu'iſle; on trouve pluſieurs exemples de ſituations ſemblables.

Le ſecond article contient une ample diſcuſſion ſur ce qui concerne l'iſle de *Jeço:* il y a peu de points dans la Géographie ſur lequel les ſentimens aient été auſſi partagés que ſur celui-ci; on a fait du Jeço tantôt une iſle, tantôt une preſqu'iſle; on l'a porté à l'eſt, à l'oueſt; enfin on eſt venu à en nier l'exiſtence. On en peut dire preſqu'autant de la terre vûe par Jean de Gama.

Il faut avouer que la différente manière dont on a parlé de cette partie du monde dans différentes relations, étoit bien propre à introduire cette diverſité de ſentimens: mais voici, ſelon M. Buache, le nœud de la difficulté. Les différentes relations donnent des idées très-différentes de la terre d'Ieço, mais auſſi ne parlent-elles pas, pour la pluſpart, de la même terre; & ſi on examine bien celles qui viennent des Japonnois, on verra que ce qu'ils nomment Jeço, eſt bien nettement diſtingué en deux parties différentes, dont ils nomment l'une *Jeço-Gaſima,* c'eſt-à-dire, en leur langue, iſle d'Ieço, & l'autre *Oku-Jeço* ou haut Jeço; c'eſt ce dernier dont parlent les Chinois, qu'ils aſſurent être contigu au nord de l'Aſie, & très-voiſin du nord-oueſt de l'Amérique, & qu'ils appellent du nom de *Tahan,* qu'ils repréſentent comme une partie immenſe du continent, dans laquelle il y a un vaſte golfe de figure carrée, à l'orient duquel eſt une péninſule baignée de

part & d'autre par la mer. A cette deſcription peut-on méconnoître la partie orientale de la Sibérie, la mer de Kamtchatka & le Kamtchatka lui-même? il paroît même que les Portugais, qui les premiers ont eu commerce avec les Japonnois, avoient rapporté en Europe des idées plus ſaines ſur cette partie du monde que celles qu'on a eues depuis. Une Carte de Texéira, dont M. Buache donne un extrait, fait du Jeço une iſle à la vérité peu reſſemblante à celle qui exiſte; & de plus, il place au nord de cette iſle une côte qu'il termine à un détroit, de l'autre côté duquel il met la partie occidentale de l'Amérique ſeptentrionale. Quoique cette côte ne reſſemble en rien à la véritable ſituation de ces pays, il en réſulte cependant que le paſſage de la mer du ſud dans la mer glaciale ne lui étoit pas inconnu.

Les navigations des Ruſſes & des Hollandois, & les remarques des P. P. des Anges & Gaubil, Jéſuites, Miſſionnaires à la Chine, qui s'accordent avec ce que nous venons de dire, ne permettent donc plus de douter que l'Ieço ne ſoit véritablement une iſle, ayant à l'orient la terre des États, celle de Gama & la mer de Kamtchatka; au couchant un bras de mer aſſez étroit qui la ſépare de la Tartarie chinoiſe; au nord l'iſle de *Saghalien*, & au midi le Japon, duquel elle n'eſt ſéparée que par un petit détroit, au milieu duquel eſt l'iſle de *Matſumay*. Cet article (où l'on donne d'ailleurs une idée de la manière dont le nord-eſt de l'Aſie a été découvert) eſt terminé par la deſcription & la carte des iſles de *Lieou-Kieou*, ſituées à l'eſt & à l'eſt-nord-eſt de l'iſle de Formoſe, au ſud-oueſt du Japon, au ſud de la mer de la Chine & au nord-nord-eſt des Philippines: ces iſles forment un Royaume tributaire de l'empire de la Chine, & on en doit la connoiſſance aux recherches du P. Gaubil & aux obſervations qu'il a envoyées en France; elles ſont probablement les crêtes d'une chaîne de montagnes marines, qui va des Philippines au Japon, & elles ferment au ſud la mer de la Chine, qui, ſelon toutes les ſondes que M. Buache a marquées ſur ſa Carte, a beaucoup moins de profondeur que la mer du Sud.

Le dernier article de l'Ouvrage de M. Buache eſt composé de pluſieurs remarques Phyſiques ſur les différentes parties du globe terreſtre, deſquelles nous venons de parler; la première roule ſur les noms de *mer du ſud* & de *mer pacifique*, qu'on donne à toute cette partie de l'Océan qui eſt entre la côte occidentale de l'Amérique & les côtes orientales de l'Aſie & de l'Afrique: il trouve que ni l'un ni l'autre de ces noms ne lui peuvent convenir, qu'entre les tropiques & dans l'endroit qui forme, comme nous l'avons dit en 1752 *, le baſſin du milieu de cette mer; en effet, la partie de cette mer, qui joint ſous le Cercle polaire la mer glaciale, ne peut guère ſe nommer la mer du ſud, & on ne peut pas lui donner plus raiſonnablement le nom de mer pacifique, les Ruſſes y ayant éprouvé de violentes tempêtes dans leurs expéditions. Les courans qu'ont éprouvés en quelques endroits dans la traverſée du Japon à la Californie les Navigateurs qui ont fait cette route, les baſſes qu'ils ont trouvées dans d'autres endroits, les oiſeaux & les poiſſons, qui ne s'éloignent pas ordinairement des côtes & des détroits, avoient donné dès 1582 à François Gualle plus que des indices de terres au nord & d'un détroit par où cette mer communiquoit avec la mer glaciale, & ſes conjectures ont été pleinement vérifiées par les découvertes dont nous venons de rendre compte. La relation d'une navigation faite de l'océan dans la mer du ſud en traverſant la mer glaciale & le détroit du nord, donne lieu à M. Buache de faire une diſſertation très-curieuſe ſur la différente quantité des glaces qu'on rencontre dans les différentes parties de ces mers. On ſait combien de fois les Européens ont tenté de trouver un paſſage pour aller à la Chine & au Japon par le nord de l'Aſie; mais ce paſſage, d'abord indiqué par le détroit de Waigats, entre le continent & la nouvelle Zemle, n'a pû encore réuſſir, à cauſe de la quantité énorme de glaces qu'on y rencontre dans les temps même les plus favorables. On n'a pas été plus heureux dans la tentative qu'on a faite de paſſer entre la nouvelle Zemle & le Spitzberg; mais M. Buache rapporte une lettre de M. de la Madelène, Officier de marine, à M. le Comte de Pont-

* *Voy. Hiſt. 1752, p. 121.*

chartrain, dans laquelle il lui marque qu'un vaiſſeau hollandois, nommé le *Père-éternel,* commandé par le Capitaine David Melguer, Portugais, étant parti du Japon au mois de Mars 1660, avoit rangé la côte orientale de Tartarie & s'étoit élevé juſqu'au 84.e degré de latitude; d'où prenant ſa route entre le vieux Groenland & le Spitzberg, & paſſant à l'oueſt de l'Écoſſe & de l'Irlande, il étoit revenu en Portugal; le même ajoûte que ce paſſage eſt le plus commode de tous, qu'on y trouve moins de glaces, la mer libre dès le mois de Mai, & qu'à 3 ou 4 degrés au nord du Spitzberg, on ne trouve plus de glaces, mais de grands vents & une fort groſſe mer; il aſſure encore que le Journal de ce voyage exiſte en Hollande, mais qu'on l'y tient fort ſecret, & que les Hollandois ont toûjours cherché à dépayſer les Navigateurs en indiquant la route par le Waigats ou par cet autre paſſage au deſſus de la nouvelle Zemle, & qu'ils ſavent bien être l'un & l'autre impraticables. Le même Officier fait encore mention dans une autre lettre de la navigation faite en 1658 par le Capitaine Vanhout, qui prétendoit être revenu de la mer du ſud en Europe par le détroit d'Hudſon.

Mais comment concevoir que dans la même mer on puiſſe trouver des endroits preſque exempts de glaces à une latitude plus ſeptentrionale que celle des parages que les glaces rendent abſolument impraticables? M. Buache en trouve la raiſon dans la diſpoſition des chaînes de montagnes & de la pente des terreins; l'eau douce eſt beaucoup plus facile à geler que l'eau ſalée; & la quantité de glaces qu'on trouve au Waigats & au grand paſſage entre la nouvelle Zemle & le Spitzberg, vient principalement de l'eau qu'y verſent l'Oby, le Ieniſea & tous les autres grands fleuves de la Sibérie: ces rivières ont leurs ſources dans des montagnes très-éloignées de la mer, & ont un cours aſſez long pour fournir beaucoup d'eau & beaucoup de glaces, au lieu que de l'autre côté la chaîne des montagnes raſant preſque, ſelon M. Buache, la côte de la mer, il ne peut y avoir que des écoulemens d'eaux très-petits, & par conſéquent très-peu de glaces. Cette raiſon paroît très-plauſible;

on ſait d'ailleurs que des endroits ſitués ſous un même parallèle ont ſouvent des températures très-différentes; la différente hauteur du ſol, la nature de la terre, les bois, les ouvertures des gorges des montagnes & mille autres circonſtances locales y influent tellement, qu'à Québec, dont la latitude eſt la même que celle des provinces méridionales de ce Royaume, on éprouve ſouvent un froid de 33 degrés, tandis qu'à Paris le plus rude hiver qui ait été reſſenti, n'a pas porté le froid au delà de 15 degrés.

M. Buache a repréſenté ces chaînes de montagnes ſur une carte marine qui accompagne ſon Ouvrage, & plus en détail pour ce qui concerne le Canada ſur une Carte particulière du nord de l'Amérique qu'il y a jointe; il y ajoûte la carte tracée par un Sauvage, de la diſpoſition des lacs de l'Amérique: il réſulte de l'une & de l'autre qu'on doit être extrêmement en garde contre l'illuſion que jette dans les relations de bien des voyages, le peu de ſoin d'indiquer les endroits où, pour paſſer d'une rivière dans l'autre, on eſt obligé de tranſporter les canots par terre, ce qu'on appelle faire des portages. Les Américains y ſont tellement accoûtumés, & regardent ces portages comme ſi peu de choſe, que ſouvent ils n'en ſont pas mention; la carte des Sauvages dont nous venons de parler en eſt une preuve: tous les lacs & les rivières y ſont repréſentés comme continus, quoiqu'ils ſoient ſéparés en pluſieurs endroits par des hauteurs de terre, d'où coulent des rivières en différens ſens. M. Buache ne connoît qu'un ſeul exemple d'un lac qui ait deux écoulemens en ſens contraire, encore n'eſt-ce que dans les inondations. C'eſt le lac de la *Chiana* en Toſcane, qui, ayant ſon écoulement ordinaire au ſud dans le Tibre, s'écoule encore dans les grandes crûes d'eaux par le côté du nord dans l'*Arno*. Ainſi on doit, dans les relations des voyages par eau, faits par des gens peu inſtruits, ſuppoſer des portages aux endroits néceſſaires, comme dans les relations de longs voyages de terre, on trouve ſouvent de petites navigations ſupprimées. M. Buache rapporte des exemples de l'un & de l'autre, tirés non ſeulement des relations des Sauvages

d'Amérique, mais même de celles des voyages anciennement faits en Europe & en Asie, desquels il résulte que dans les uns comme dans les autres, un petit espace de chemin fait par terre dans une très-longue route par eau, de même qu'un petit espace de chemin fait par eau dans une très-longue route par terre, ne leur paroissoit pas digne qu'ils en fissent mention.

Le systême de M. Buache sur l'arrangement des chaînes de montagnes, donne une merveilleuse facilité pour reconnoître ces différentes hauteurs de terres qui déterminent la direction des rivières: on en peut voir un essai dans la carte du Canada & dans la carte marine dont nous avons parlé, mais on en verra un détail bien plus circonstancié dans la mappemonde Physique ou le Planisphère que M. Buache a fait paroître depuis, & dont nous parlerons en son lieu; nous pouvons seulement dire d'avance que cette Carte, qui est accompagnée de plusieurs Tables analytiques & méthodiques, donne la division naturelle des terres & des mers, c'est-à-dire l'ordre & l'enchaînement des montagnes, tant de celles qui paroissent au dessus de la terre que de celles qui sont cachées sous les eaux & dont les crêtes sont les isles de la mer, les basses, les bancs, les vigies, les roches, &c. la direction des rivières, & ce qui concerne les mers, leurs différens bassins, les détroits, les courans & l'explication d'une infinité de phénomènes intéressans, dont cette disposition du globe terrestre paroît être la cause: si les observations multipliées & rapportées à des vûes générales doivent, comme on ne peut guère en douter, contribuer beaucoup à l'avancement des Sciences, la Géographie a peu d'Ouvrages dont elle ait lieu d'espérer autant de secours que de celui duquel nous venons de rendre compte.





HYDROGRAPHIE.

CETTE année parut un Ouvrage de M. Bouguer, intitulé: *Nouveau Traité de Navigation contenant la théorie & la pratique du Pilotage.*

Cet Ouvrage eſt en quelque ſorte le fruit & l'accompliſſement d'un double engagement qu'avoit pris M. Bouguer: chargé par le Miniſtère de veiller à l'avancement de cette partie de l'Hydrographie qu'on nomme *Pilotage*, il s'eſt prêté avec plaiſir à remplir les vûes de M. Roüillé, en donnant aux Pilotes un Ouvrage qui contînt aſſez de théorie pour éclairer la pratique, & qui cependant n'en eût précisément que cette meſure, qui leur préſentât les principales règles de leur Art avec aſſez de briéveté pour être aiſément retenues, & avec aſſez d'ordre & de clarté pour être facilement entendues. Perſonne n'étoit plus en état que M. Bouguer de réuſſir à un pareil Ouvrage, qui exige en même temps de ſon auteur la plus grande connoiſſance des Sciences Mathématiques & celle de la pratique des Navigateurs: il étoit d'ailleurs animé par un ſecond motif; le meilleur Ouvrage qu'on eût ſur cette matière, étoit le Traité complet de navigation de M. ſon père; il ne s'étoit même d'abord propoſé que de donner une ſeconde édition de ce Livre avec des additions; mais ayant fait réflexion que l'arrangement de l'Ouvrage en excluroit pluſieurs connoiſſances utiles que la Marine a acquiſes depuis qu'il avoit été fait, il s'eſt déterminé à en faire un tout nouveau, en lui donnant une nouvelle forme & une plus grande étendue.

Un Ouvrage deſtiné à l'inſtruction des Pilotes n'en doit ſuppoſer aucun autre; il doit contenir en lui-même, non ſeulement les élémens du pilotage, mais encore ceux des autres Sciences néceſſaires pour y parvenir. C'eſt dans cette vûe que des cinq livres qui compoſent l'Ouvrage de M. Bouguer, le premier eſt employé tout entier à donner aux Pilotes les connoiſſances

connoiſſances de Géométrie qui leur ſont néceſſaires, telles que la meſure des angles, la Trigonométrie, l'uſage de l'échelle de dixmes, la conſtruction d'autres échelles, telles que celle des cordes, des arcs, &c. la manière de lever les plans, l'explication & l'uſage des Tables des ſinus & des logarithmes, en un mot tout ce qui doit compoſer la Géométrie élémentaire, théorique & pratique néceſſaire au pilotage.

Puiſque l'art de la Navigation doit enſeigner à ſe conduire ſûrement d'une partie du globe à une autre, la connoiſſance de ce globe & de ſes diviſions lui devient abſolument néceſſaire; & comme ce n'eſt qu'à la faveur de la correſpondance entre les diverſes parties du ciel & celles de notre globe qu'il eſt poſſible de connoître en pleine mer le point où l'on eſt & le chemin qu'on doit tenir, le Pilote a beſoin d'être, juſqu'à un certain point, initié dans les Connoiſſances aſtronomiques. C'eſt à donner aux Navigateurs ces idées de Géographie & d'Aſtronomie que ſont deſtinés les ſecond & troiſième Livres de M. Boûguer: il préſente d'abord une idée géographique du globe terreſtre & de ſes diviſions aſtronomiques, de ſa grandeur & des meſures qui en ont été faites au Cercle polaire, en France & au Pérou, il en réſulte qu'on peut, dans la pratique, ſuppoſer la Terre ſphérique, en ſe ſervant du degré moyen ou de 45 degrés de latitude, il fait enfin la deſcription de la Bouſſole, cet admirable inſtrument qu'on peut regarder comme l'ame de la navigation. On ſait que la principale partie de la bouſſole eſt une aiguille d'acier, à laquelle le contact d'un aimant a communiqué la propriété de ſe diriger toûjours à peu près vers le nord: il eſt donc important de connoître la meilleure conſtruction poſſible de ces aiguilles & la meilleure manière de les aimanter; M. Bouguer entre ſur cela dans tout le détail néceſſaire, & donne même aux Pilotes le moyen de ſe pourvoir d'aimans artificiels auſſi bons, & même meilleurs que les naturels. Nous venons de dire que l'aiguille aimantée ſe tournoit à peu près vers le nord, car elle ne s'y tourne pas exactement par-tout, & cette eſpèce d'écart eſt ce qu'on nomme la déclinaiſon de l'aiguille, ou, comme diſent les

Marins, qui nomment une bouſſole *un compas, la variation du compas.* Il eſt néceſſaire en mer de connoître cette variation; on a pour cela diverſes méthodes que M. Bouguer enſeigne; il y joint même un nouvel inſtrument deſtiné à cet uſage, & enſeigne à trouver, au moyen de cet inſtrument, l'angle de la dérive ou celui que fait la longueur ou la direction du vaiſſeau avec la route qu'il ſuit.

On peut, avec les connoiſſances dont nous venons de parler, avoir, avec aſſez de préciſion, l'angle de la route du navire avec le méridien; mais cet angle ne ſuffit pas, il faut de plus connoître la longueur du chemin qu'on a fait: on meſure ordinairement ce chemin par le moyen d'un inſtrument qu'on appelle *lock:* c'eſt un triangle de bois chargé de plomb par une de ſes extrémités, auquel eſt attachée une longue ficelle. On jette cet inſtrument à la mer; & comme il ne participe point au mouvement imprimé au navire, on le regarde comme un point fixe, duquel on s'éloigne; & par la quantité de ficelle qu'on devide pendant un certain temps, qui eſt ordinairement d'une demi-minute, on connoît la vîteſſe avec laquelle le vaiſſeau s'eſt éloigné du lock, ce qui ſeroit ſa vîteſſe abſolue ſi le lock étoit parfaitement immobile; mais il ne l'eſt pas, il participe au mouvement de la ſurface de la mer; & c'eſt pour remédier à cet inconvénient que M. Bouguer a imaginé un lock d'une nouvelle conſtruction: mais comme nous en avons parlé d'après lui dans l'Hiſtoire de 1747 *, nous prions le Lecteur d'y vouloir bien recourir.

* Voy. Hiſt. 1747, p. 96.

La route du vaiſſeau, donnée de grandeur & de poſition à l'égard du globe, doit être rapportée ſur une Carte où ſoit marqué le point du départ & celui auquel on veut aller pour voir à quelle diſtance on ſe trouve de l'un & de l'autre; mais on ne pourroit ſe ſervir pour cet effet des cartes ordinaires; la route y dégénéreroit, pour l'ordinaire, en une ligne courbe, qui, à la manière des ſpirales, s'approcheroit toûjours du pole, ſans jamais y parvenir; ce qui eſt aiſé à comprendre, puiſque la route faiſant toûjours le même angle avec les méridiens, qui, comme on ſait, vont aboutir au pole, il faut de toute

néceſſité qu'elle change à chaque inſtant de direction; il eſt vrai que ſur un petit eſpace ce changement eſt peu ſenſible, & c'eſt ce qui avoit donné lieu aux cartes plattes, inventées par le Prince Henri, Duc de Viſeo, fils de Jean I.er Roi de Portugal, dans leſquelles la partie du globe qu'elles repréſentent, eſt ſuppoſée n'avoir point de courbure ſenſible & où les méridiens ſont repréſentés par des lignes parallèles. Il ſuit de cette conſtruction que les rumbs de vent y ſont repréſentés par des lignes droites, mais auſſi la carte n'eſt pas exacte; & pour peu qu'elle eût d'étendue, on s'apercevroit bien-tôt de l'erreur: pour y remédier, en conſervant cependant ſur les cartes le parallélisme des méridiens, on a imaginé de faire croître les degrés de ces derniers dans la même proportion que ceux des parallèles auroient dû décroître, ou, ce qui revient au même, de meſurer chaque tranche de la carte avec une échelle différente, & d'autant plus grande, qu'on approche plus du pole, & c'eſt ce qu'on appelle les cartes réduites; invention admirable, de laquelle on eſt redevable à Édouard Wright, quoiqu'on l'ait ſouvent attribuée à Mercator. Le ſeul défaut de ces cartes eſt de donner aux parties voiſines du pole une grandeur démeſurée & qui les défigure entièrement. M. Bouguer enſeigne la manière de tracer ſur ces cartes la route parcourue par le navire & d'y déterminer ſa ſituation.

Lorſqu'on eſt éloigné des terres, ou, comme on dit, en pleine mer, il ſeroit inutile de chercher à connoître la profondeur de la mer; mais lorſqu'on approche des côtes, on peut tenter de la déterminer; on ſe ſert pour cela d'une eſpèce de quille de plomb, attachée à une corde, & dont le deſſous, qui eſt creux, eſt rempli de ſuif: en deſcendant cet inſtrument à la mer juſqu'à ce qu'il touche le fond, on connoît, non ſeulement la profondeur de l'eau, mais encore de quelle nature eſt le fond par les matières ou les impreſſions que le ſuif en rapporte. Cette opération exige, pour être bien faite, certaines attentions, deſquelles M. Bouguer donne tout le détail.

La profondeur de l'eau décroiſſante annonce preſque toûjours la proximité d'une côte; mais fût-on à la vûe d'un port, on

ne doit pas légèrement entreprendre d'y entrer; les eaux de l'Océan sont sujettes à croître & à décroître deux fois en vingt-quatre heures; cette différence est plus ou moins grande, suivant les différentes côtes. Il est donc bien nécessaire de connoître l'heure à laquelle la mer est haute pour entrer dans de certains ports, autrement on courroit risque d'échouer: cette variation de la hauteur de la mer paroît dépendre des retours de la Lune au méridien; M. Bouguer donne les règles pour déterminer premièrement ce qu'on appelle *l'établissement d'un port*, c'est-à dire l'heure à laquelle la mer est haute, le jour de la pleine Lune, & qui est différente suivant les différens endroits, puis à quelle heure elle sera haute ou basse les autres jours; & enfin, en supposant une seule hauteur observée, quelle sera la hauteur à un jour donné.

Nous avons dit ci-dessus que c'étoit dans le ciel que les Pilotes devoient chercher leur route; la surface de la mer n'offre aucun point de reconnoissance, & c'est par la seule correspondance des parties du ciel à celles de la Terre qu'ils doivent reconnoître leur chemin. Il faut donc qu'ils aient une connoissance assez étendue de l'Astronomie; c'est à la leur procurer qu'est destiné, comme nous l'avons dit, le troisième livre de l'Ouvrage de M. Bouguer: on peut le regarder comme des élémens d'Astronomie, dans lesquels il a scrupuleusement rassemblé toutes les parties de cette Science, qui peuvent être nécessaires aux Pilotes; il y enseigne la position des principales étoiles, la manière de les reconnoître, leur mouvement en vingt-quatre heures, & il y joint un catalogue des principales Étoiles & deux planisphères où elles sont marquées avec les traits qui désignent les Constellations auxquelles elles appartiennent. De la connoissance des Étoiles il passe à celle des Planètes; celles-ci, outre le mouvement journalier, sont assujéties chacune à un mouvement particulier différent & qui se combine avec le premier. Pour les pouvoir distinguer, il est nécessaire d'être au fait de tout cet assemblage de cercles, qu'on nomme *sphère armillaire*, auquel on a coûtume de les rapporter. M. Bouguer en donne une description claire & précise; il y ajoûte un

abrégé du calendrier, c'est-à-dire de l'art d'assujétir le temps & ses parties au mouvement du Soleil & de la Lune, de façon que, sans employer des fractions, toûjours incommodes & souvent impraticables, les années civiles, nécessairement composées de jours entiers, ne puissent s'éloigner des années astronomiques. Vient ensuite ce qui concerne le mouvement de la Lune, la manière de calculer ses retours au Soleil, qu'on nomme lunaisons; ses inégalités, ses diamètres, ses parallaxes. M. Bouguer y joint la connoissance des quatre lunes ou satellites de Jupiter, de leurs éclipses, des avantages qu'en a tirés la Géographie & de ceux qu'en peut espérer la Navigation.

Muni de toutes ces connoissances, le Pilote est en état de passer à l'application qu'il en doit faire. La méthode que M. Bouguer avoit donnée pour connoître l'heure des marées n'étoit, pour ainsi dire, qu'une première idée; il ajoûte ici les moyens de les calculer plus exactement; connoissance absolument essentielle, & dont le défaut pourroit seul occasionner mille fâcheux accidens.

Pour mettre à profit les connoissances qu'on peut tirer des Astres dans la Navigation, un des premiers élémens qu'il faut obtenir est leur hauteur sur l'horizon: on emploie divers instrumens pour l'observer; le plus simple est celui qu'on nomme *arbalestrille*; il est composé d'une verge carrée qu'on nomme la *flèche*, traversée perpendiculairement d'une autre pièce qui y coule librement, & qu'on nomme le *marteau*. Il est évident que par cette construction le marteau devient tangente d'un angle formé par deux lignes qui, rasant ses extrémités, vont se joindre au bout de la flèche où l'on met l'œil, & que cet angle est d'autant plus ouvert, que le marteau est plus proche de ce bout de la flèche: c'est sur ce principe qu'on divise la longueur de la flèche en parties telles, que celle qui est coupée par le marteau indique l'ouverture de l'angle. M. Bouguer donne les règles nécessaires pour faire cette division, & enseigne à corriger dans cet instrument quelques défauts qui occasionnent dans son usage des erreurs qu'on lui croyoit essentielles.

Le ſecond inſtrument qu'on emploie en mer, ſe nomme *quartier anglois* ou *quartier de Davis*, du nom de ſon inventeur: il eſt compoſé de deux arcs de cercle de différens rayons, mais décrits d'un même centre; le plus petit n'eſt diviſé qu'en degrés, & le plus grand a ſes degrés ſubdiviſés en minute. On pointe à l'horizon par une pinnule qui court ſur le grand arc & par une autre qui eſt au centre, & on fait gliſſer la première le long de l'arc, juſqu'à ce que l'ombre de la pinnule qu'on a placée à une des diviſions du petit arc, tombe ſur le milieu de la pinnule du centre; alors la ſomme des deux arcs eſt égale à la hauteur du Soleil ſur l'horizon.

Le troiſième & le plus parfait de tous eſt l'*octans* ou *quartier de réflexion;* l'arc n'en eſt que de 45 degrés, mais il eſt diviſé en 90 parties, & ſubdiviſé en minutes: l'image du Soleil eſt renvoyée par un miroir placé ſur l'alidade au centre de ſon mouvement, ſur un ſecond miroir expoſé à l'œil qui en même temps voit l'horizon. Par cette conſtruction, ces deux objets (le Soleil & l'horizon) étant une fois joints, ne ſe ſéparent plus par le mouvement du navire, avantage que n'avoient aucuns des inſtrumens précédens, & qui rend cet inſtrument capable de donner les hauteurs à moins d'une minute près. Mais ſoit qu'on ſe ſerve de cet inſtrument ou des autres dont nous avons parlé, on doit toûjours être en garde contre les hauteurs trop voiſines du zénit; elles ſont ſujettes à des erreurs qui ne viennent point de l'inſtrument, & dont il eſt très-difficile de ſe garantir.

La hauteur de l'aſtre obtenue par l'obſervation n'eſt pas toûjours la vraie hauteur, elle a ſouvent beſoin de pluſieurs corrections; la ligne qui va de l'œil à l'horizon de la mer, n'eſt pas une véritable ligne de niveau: la hauteur du navire au deſſus de la ſurface de la mer la fait plonger, & M. Bouguer donne une table au moyen de laquelle on peut corriger cette erreur; la hauteur doit toûjours être corrigée par la ſouſtraction de cette inflexion qu'éprouvent les rayons de lumière en paſſant de l'éther dans l'atmoſphère, & qu'on

nomme *réfraction;* & s'il eſt queſtion d'un aſtre aſſez proche de la Terre pour que le diamètre du globe terreſtre ſoit ſenſible à l'égard de ſa diſtance, on doit ajoûter à la hauteur obſervée la parallaxe ou angle ſous lequel le demi-diamètre de la Terre ſeroit vû de l'aſtre dans cette poſition.

Il peut arriver & il arrive quelquefois que l'horizon n'eſt pas découvert, quoique les aſtres le ſoient. Pour ſe procurer en quelque ſorte un horizon artificiel, un Artiſte anglois a imaginé de former une eſpèce de toupie d'un miroir de métal; cet inſtrument une fois mis en mouvement, quelqu'inclinaiſon qu'on donne à la boîte qui le contient, ſa ſurface reſte horizontale tant qu'il tourne rapidement; & en faiſant concourir l'image de l'aſtre vû dans ce miroir, avec celle de l'aſtre vû directement, l'inſtrument marquera le double de la hauteur dont on prendra par conſéquent la moitié.

La hauteur méridienne d'un aſtre étant obſervée, donne, en ajoûtant la déclinaiſon de cet aſtre ou en la ſouſtrayant ſelon qu'elle eſt méridionale ou ſeptentrionale, la hauteur de l'Équateur dont le complément eſt la latitude: on s'en ſert encore pour déterminer l'heure, ſoit par le calcul trigonométrique, ſoit à l'aide d'une figure que M. Bouguer enſeigne à tracer: on peut auſſi, connoiſſant la latitude, régler les horloges par le lever ou le coucher du Soleil, dont l'heure eſt toûjours connue: on peut encore employer à cet uſage la hauteur d'une étoile dont on connoît la poſition dans le ciel ou le paſſage d'une étoile connue par le méridien. Ce paſſage s'obſerve ou en employant une bouſſole, ou en examinant, s'il eſt poſſible, avec un fil-à-plomb celles qui ſe trouvent au deſſus ou au deſſous de l'Étoile polaire.

Comme on peut calculer l'heure à laquelle le Soleil ſe lève & ſe couche, ou celle à laquelle il ſera à une certaine hauteur, ce ſeront auſſi des moyens de connoître l'heure avec exactitude, que d'obſerver ces inſtans; & M. Bouguer donne les moyens de faire ce calcul tant avec les Tables de logarithmes & de ſinus ordinaires que par l'échelle des logarithmes, qui n'eſt autre que les nombres mêmes raccourcis de quelques chiffres

& appliqués à des lignes dont la longueur leur eſt proportionnelle. Enfin on peut, ſur mer comme ſur terre, régler une horloge par des hauteurs correſpondantes du Soleil, priſes devant & après midi: la comparaiſon de ces hauteurs donnera l'inſtant de midi avec une préciſion ſuffiſante, & M. Bouguer enſeigne à faire cette obſervation avec les précautions néceſſaires pour la rendre juſte.

De la même manière qu'on peut trouver l'heure du lever du Soleil ou celle de ſon paſſage à une certaine hauteur, on peut auſſi trouver la diſtance du point où il ſe lève ou de celui où il ſe couche, au point du vrai orient ou du vrai occident, & cette diſtance eſt ce qu'on nomme *amplitude:* on trouvera de même l'angle que forme le vertical de l'aſtre à une certaine heure avec le méridien, & l'un ou l'autre étant déterminé, on trouvera, en comparant le vrai orient ou le vrai occident trouvés par cette méthode, avec l'eſt ou l'oueſt de la bouſſole, combien ce dernier s'écarte du vrai, ou en termes de Marine *la variation du compas.*

Lorſqu'on a déterminé la latitude du point où eſt le navire, il ne faudroit qu'en trouver la longitude, pour avoir indépendamment de toute autre opération la poſition où il eſt. Quoique juſqu'à préſent on n'ait pû réuſſir à déterminer cet élément avec une préciſion ſuffiſante, on n'eſt pas cependant abſolument dénué de moyens pour en approcher juſqu'à un certain point. M. Bouguer en propoſe trois; la première manière d'avoir les longitudes en mer, eſt par le moyen de la variation de l'aiman: feu M. Halley a remarqué qu'il y avoit une ligne irrégulière ſur la ſurface de la terre, qui uniſſoit enſemble tous les points dans leſquels la bouſſole indique exactement le nord; que d'un côté de cette ligne la variation eſt nord-eſt, que de l'autre elle eſt nord-oueſt, & d'autant plus grande qu'on s'éloignoit plus de la ligne de non déclinaiſon. Tous les points d'égale variation ſont unis d'après ſes obſervations par une ligne dont il a marqué la poſition, ou la trace ſur le globe: ſi tout ce ſyſtème étoit immobile, en examinant la variation on ſauroit ſur laquelle de ces lignes on ſe trouveroit

trouveroit, & la latitude indiqueroit à quel point de ſon cours on ſeroit, ou, ce qui revient au même, le point du globe & ſa longitude; mais tout cet aſſemblage de lignes eſt variable. M. Bouguer a tracé ſur une même carte les lignes de M. Halley & celles qu'il a décrites d'après les obſervations modernes, eſpérant que ſi ces lignes avancent uniformément, on pourroit peut-être en tirer parti dans la ſuite: mais quelque probable que ſoit cette uniformité de marche, c'eſt à l'expérience à en décider.

Le ſecond moyen d'obtenir en mer la connoiſſance des longitudes, ſeroit l'obſervation des éclipſes que ſouffrent les ſatellites de Jupiter: il eſt certain que s'il étoit poſſible de les obſerver avec facilité, malgré le mouvement du vaiſſeau, ce moyen ſeroit excellent; elles ſont fréquentes & préciſes, & le calcul ſur-tout de celles du premier ſatellite eſt aſſez exact pour qu'on puiſſe le regarder ſans riſque comme un Obſervateur correſpondant, mais on ne peut guère ſe ſervir à la mer de longues lunettes: cependant M. Bouguer donne quelques eſſais qu'il a faits ſur cette matière, & qui ſont eſpérer qu'on pourra peut-être un jour employer ces éclipſes avec ſuccès pour trouver la longitude en mer.

La troiſième méthode conſiſte à obſerver l'heure du paſſage de la Lune par le méridien: un point immobile dans le ciel, une Étoile, par exemple, paroît paſſer au méridien, à la même heure dans tous les endroits de la Terre, non qu'elle y paſſe effectivement au même inſtant, mais parce que la différence des méridiens compenſe exactement la différence de ſes paſſages; ſi, par exemple, elle paſſe au méridien de Paris à 9 heures du ſoir, elle paſſera au méridien de Québec $4^h\ 49'$ plus tard, c'eſt-à-dire à $1^h\ 49'$ du matin au méridien de Paris, mais comme on compte à Québec $4^h\ 49'$ de moins qu'à Paris, l'Étoile y paſſera de même à 9 heures préciſes du ſoir.

Si l'Étoile avoit un mouvement propre d'occident en orient, lorſque le point du ciel avec lequel elle avoit paſſé au méridien ſeroit arrivé au méridien de Québec, elle n'y ſeroit pas encore, il s'en faudroit tout ce dont ſon mouvement

propre l'auroit fait reculer vers l'orient ; c'eſt préciſément ce qui arrive à la Lune; à meſure qu'elle arrive à un méridien plus occidental, elle a auſſi plus reculé vers l'orient par ſon mouvement propre, & paroît paſſer plus tard à ce méridien: ſi donc on ſait que la Lune ait dû paſſer un certain jour à 8 heures du ſoir par le méridien de Paris, & qu'elle ait dû parcourir ce jour-là même, par ſon mouvement propre, 12 degrés vers l'orient, il eſt certain que ſi on obſerve ſon paſſage par un méridien où elle arrive 4 minutes plus tard, c'eſt-à-dire à 8^h 4', ce méridien ſera ſitué à 30 degrés à l'oueſt de celui de Paris, puiſque 4 minutes d'heure ſont la douzième partie de 48 minutes de retardement qu'a dû produire le mouvement propre de 12 degrés.

On voit aſſez que la préciſion de cette méthode dépend de deux points principaux, de l'exactitude avec laquelle on obſervera le paſſage de la Lune par le méridien, & de la juſteſſe du calcul qui indique l'heure de ce paſſage par un méridien connu.

On connoîtra aſſez préciſément l'heure du paſſage de la Lune par le méridien, en prenant, avant & après ce paſſage, des hauteurs correſpondantes de cette planète, ayant égard à la différence de déclinaiſon & au changement de parallaxe cauſé par ſon mouvement propre pendant l'intervalle des opérations: mais quant à l'exactitude du calcul, nous ne pouvons diſſimuler qu'elle ne ſe ſente de l'imperfection des Tables; la méthode deviendra plus parfaite, à meſure que la théorie de la Lune ſe perfectionnera elle-même; elle a du moins cet avantage, qu'elle ne dépend point de toutes les obſervations précédentes, comme en dépendent les méthodes ordinaires; d'un autre côté elle exige pluſieurs heures de temps ſerein qui peuvent ne ſe pas rencontrer toûjours: cependant on ne doit pas négliger de la mettre en pratique, mais en même temps on ſe gardera bien d'interrompre l'uſage de la méthode ordinaire, qui déduit l'heure de la connoiſſance de l'angle de la route avec le méridien & de l'eſtime du chemin qu'a fait le vaiſſeau.

Cette méthode conſiſte à former ſur une carte réduite un

triangle rectangle, dont un des côtés est la portion du méridien qui passe par le lieu du départ, comprise entre ce lieu & le degré de latitude où l'on est parvenu: l'hypoténuse du triangle est la route du navire, de laquelle on connoît l'angle avec le méridien par le moyen de la boussole, & le troisième côté est l'arc du parallèle qui passe par la latitude du point où l'on est arrivé.

C'est en résolvant ce triangle qu'on peut connoître ce point auquel on est arrivé, & les Navigateurs emploient pour cela différentes méthodes; mais il faut bien se rappeler que le calcul ne donne les côtés du triangle qu'en lieues, que les degrés du parallèle, sur lequel se comptent les degrés de longitude, ne contiennent pas le même nombre de lieues que les degrés de l'Équateur, & qu'il faut par conséquent réduire le nombre de degrés, trouvés par les lieues sur le parallèle, en véritables degrés de longitude; & c'est ce qu'on nomme la réduction des lieues *mineures*, ou parcourues sur le parallèle, en lieues *majeures*, ou parcourues sur un grand cercle.

On emploie différens moyens pour parvenir à la réduction de ce triangle, dans lequel on a toûjours un nombre suffisant de données.

Premièrement, il est évident qu'on peut employer à le résoudre le calcul trigonométrique, tiré des Tables des sinus & des logarithmes.

On peut encore employer au même usage le compas de proportion: on sait que par la construction de cet instrument les lignes des parties égales & celles des cordes sont exactement les unes au dessus des autres, en sorte que de quelque quantité qu'on ouvre l'instrument, les unes & les autres font toûjours exactement le même angle; on sait aussi qu'on peut aisément faire faire à ces lignes tel angle qu'on voudra: il sera donc toûjours facile de leur faire représenter deux des côtés du triangle en question & de mesurer le troisième avec un compas ordinaire.

Au défaut de cette méthode, si on a simplement sur une règle une échelle des cordes & une des parties égales, on

pourra repréſenter exactement, par leur moyen, le triangle ſur le papier & en meſurer toutes les dimenſions.

On peut encore employer au même uſage l'*échelle de logarithmes,* autrement nommée l'*échelle angloiſe.* Cette échelle eſt compoſée de trois lignes, dont une eſt diviſée en parties qui repréſentent les logarithmes des nombres naturels juſqu'à 100; une ſeconde eſt diviſée en parties proportionnelles aux ſinus; une troiſième enfin repréſente, par ſes diviſions, les tangentes des angles juſqu'à 45 degrés. Il ſuit de cette conſtruction que les lignes de l'échelle repréſentant les nombres des Tables ordinaires, on peut, par ſon moyen, faire avec le compas preſque les mêmes opérations qu'on peut faire avec ces dernières par le calcul, avec cette ſeule différence qu'elles ſeront un peu moins exactes. M. Bouguer donne la conſtruction & l'uſage de ces échelles.

Toutes ces méthodes peuvent être employées avec ſuccès, mais il en eſt une autre, de laquelle les Marins font bien plus communément uſage; elle eſt fondée ſur l'uſage d'un inſtrument qu'on nomme *quartier de réduction.*

Cet inſtrument eſt comme le chaſſis d'une carte qui convient à tous les endroits du globe; un de ſes côtés repréſente une partie du méridien, diviſé en un grand nombre de parties égales, par leſquelles ſont menées des perpendiculaires qui repréſentent des parallèles à l'Équateur, diviſées auſſi en parties égales à celles du méridien. L'un des angles de cette eſpèce de rectangle repréſente le point du départ & ſert de centre à pluſieurs quarts de cercle concentriques, diviſés par des rayons en huit rumbs de vent; un fil qui part de ce centre peut repréſenter toutes les routes poſſibles. Il ſuit de cette conſtruction que l'on peut ſur cet inſtrument former tout triangle nautique poſſible, & que les diviſions de l'inſtrument en donneront à l'inſtant toutes les dimenſions: M. Bouguer donne la manière d'opérer avec le quartier de réduction dans tous les cas poſſibles, & y joint par-tout des exemples.

Quelque méthode qu'on emploie, on ſuppoſe toûjours les

élémens exactement connus; mais cette supposition n'est que bien rarement juste: aussi arrive-t-il presque toûjours que la latitude déterminée par la résolution du triangle se trouve différente de celle qu'on observe; alors il faut revenir sur ses pas & corriger l'opération de laquelle on l'avoit conclue. Cette dernière opération se nomme *correction*, M. Bouguer en donne toutes les règles; mais comme nous en avons parlé d'après lui dans l'Histoire de l'année dernière*, nous prions le lecteur de vouloir bien y recourir.

* *Hist. Acad. année 1752, p. 125.*

Toutes les règles dont nous avons parlé ci-dessus, supposent que la Terre soit exactement sphérique, & elle ne l'est pas: il est vrai que comme elle en diffère très-peu, on peut, comme nous l'avons dit, en prenant le degré moyen, regarder comme insensible la différence que produit la non sphéricité de la Terre; mais si l'on veut ou si l'on est obligé d'en tenir compte, M. Bouguer donne les principes sur lesquels on la doit calculer, & il y joint une Table de la grandeur de chaque degré du méridien dans les cartes réduites, ayant égard à leur inégalité réelle.

Cet Ouvrage rassemble dans une juste étendue tout ce qu'il est nécessaire aux Pilotes de savoir, & le présente de la manière la plus claire. L'Auteur y a sû tenir le milieu entre la théorie inutile & l'obscurité qui naît du défaut de principes: il est souvent plus difficile de se réduire à la portée de ceux pour lesquels on écrit, que de produire en pareil cas des ouvrages savans, que leur difficulté rend entièrement inutiles à ceux auxquels ils sont essentiellement destinés.

CETTE même année, M. Daprès de Mannevillette Capitaine des Vaisseaux de la Compagnie des Indes, & Correspondant de l'Académie, lui présenta un Mémoire & des Cartes destinées à former un supplément au Neptune oriental du même Auteur, duquel nous avons rendu compte en 1745*.

* *Voy. Hist. 1745, p. 76.*

Dans ce premier Ouvrage, M. Daprès n'avoit commencé

les cartes de l'Océan indien & des autres mers orientales qu'à la rivière *dos Fugos,* ſituée à la côte orientale d'Afrique, ſous la ligne équinoctiale; ſe réſervant à donner tout ce qui concernoit la poſition des iſles de France, de Bourbon & de Madagaſcar, & celle de la côte orientale d'Afrique juſqu'au cap de Bonne-eſpérance, lorſque de nouvelles obſervations lui auroient procuré les éclairciſſemens néceſſaires pour en parler avec certitude.

Le dernier voyage qu'il a fait aux Indes orientales, les correſpondances qu'il s'étoit ménagées avec les Pilotes les plus expérimentés, enfin le travail particulier qu'il a fait lui-même pour remplir la miſſion que la Compagnie lui avoit donnée ſur ce ſujet, lui ont procuré ces connoiſſances dont il avoit beſoin, & toutes ces recherches ſont la matière de ſon Ouvrage.

M. Daprès établit d'abord la latitude de la baie du cap de Bonne-eſpérance de $33^d\ 55'$, différente d'environ $20'$ de celle qu'on avoit adoptée juſqu'ici : il ſe fonde ſur une obſervation qu'il avoit faite à ſon premier paſſage en Avril 1751; il entre auſſi dans quelque diſcuſſion ſur la longitude de ce cap; mais il ne reſte plus aucune difficulté ſur cette longitude qui vient d'être fixée par les obſervations de M. l'Abbé de la Caille à 16 degrés du méridien de Paris, $1^d\ 25'$ plus à l'orient que ne l'avoit donnée M. Halley.

Il a joint aux anciennes obſervations faites aux iſles de France & de Bourbon, d'autres obſervations plus récentes, & principalement celle de l'éclipſe d'une étoile du Sagittaire par la Lune, dont la correſpondante a été faite à Paris, & qui détermine la poſition de ces iſles. Pour avoir quelques autres points auxquels il puiſſe aſſujétir le canal Mozambique, M. Daprès emploie l'obſervation d'une éclipſe de Soleil faite en 1701, dans l'iſle d'Anjouan, par le P. Tachard, & celle d'une éclipſe de Lune obſervée en 1681, à la côte occidentale de Madagaſcar, par M. Héatheot. Au moyen de ces trois points, les routes des vaiſſeaux qu'il emploie pour établir le giſement des côtes & la poſition reſpective des iſles &

des dangers qui ſont dans cette partie de l'Océan, ne lui ſervent que pour des diſtances très-petites, & ne laiſſent aucune erreur conſidérable à craindre.

Nous ne pouvons ici paſſer ſous ſilence la nouvelle route que tiennent depuis trente ans nos Vaiſſeaux qui partent de l'iſle de Bourbon pour aller à Pondichéri & à Bengale: on ſuppoſoit autrefois des dangers entre la ligne équinoctiale & l'iſle de Bourbon, qui empêchoient d'aller prendre connoiſſance du nord-eſt de Madagaſcar, d'où les vaiſſeaux peuvent facilement, à l'aide des vents de ſud-oueſt qui tournent peu à peu vers l'oueſt, s'élever juſqu'à la ligne équinoctiale. Les différentes routes faites dans ces parages par M. Daprès ou par d'autres Navigateurs, lui ont fait voir que ces dangers prétendus n'exiſtoient point, & que c'étoit à tort que les vaiſſeaux s'écartoient d'une route ſi courte & ſi facile pour en prendre une beaucoup plus longue & beaucoup plus pénible; car le vent aliſé qui vient conſtamment du ſud-eſt aux iſles de France & de Bourbon, obligeoit les Pilotes de rétrograder & de courir au ſud-oueſt pour s'avancer vers le Pole auſtral juſqu'au 30me degré, terme ou limite du vent aliſé, où ils attendoient le vent d'oueſt pour s'avancer vers les Indes orientales.

Cette nouvelle route de navigation que l'on doit à M. Daprès lui a fait découvrir une erreur de 55 à 60 lieues dans la diſtance de l'iſle de Bourbon au nord de Madagaſcar, qui devient plus grande de cette quantité que ne l'indiquent les anciennes Cartes.

La partie ſeptentrionale de Madagaſcar ayant paru depuis long-temps à M. Daprès digne d'un examen particulier, il rend compte du travail qu'il a fait ſur ce ſujet avec un très-habile Capitaine de Vaiſſeau qui navigue encore dans ces mers-là pour trouver le giſement des côtes. Ces éclairciſſemens changent abſolument la figure de la côte du nord-eſt de Madagaſcar, & ont fait voir que cette iſle au lieu de s'arrondir comme on le ſuppoſoit vulgairement, ſe terminoit en pointe au cap d'Ambre qui ſe trouve préciſément à 12

degrés de latitude auſtrale. Les diſcuſſions dans leſquelles M. Daprès entre ſur cette matière ſont extrêmement intéreſſantes & méritent d'être lûes avec la plus grande attention par les Navigateurs qui fréquentent ces parages, & une carte particulière & très-détaillée qu'il donne de cette côte, ne peut que leur être d'un très-grand ſecours.

On peut dire la même choſe des iſles ſituées au nord du canal Mozambique, & de l'Archipel ſitué au nord-eſt de Madagaſcar. Pluſieurs journaux & diverſes relations dont M. Daprès rapporte les extraits, répandent beaucoup de lumières ſur la poſition de ces iſles, & il ne deſeſpère pas qu'à l'aide de ces nouvelles découvertes ſur leſquelles il ſeroit à ſouhaiter qu'on inſiſtât davantage, on ne puiſſe encore abréger la route de l'iſle de France aux Indes orientales.

Cet ouvrage eſt terminé par le détail de tout le travail que M. Daprès, accompagné de pluſieurs petits bâtimens, a fait en 1752 à la côte auſtrale & orientale de l'Afrique; ſes opérations ſe ſont étendues, autant qu'il lui a été poſſible, depuis le 24.me degré de latitude auſtrale dans un eſpace de 10 degrés, le long de la côte juſqu'au cap des Aiguilles. Les principaux endroits où M. Daprès a vérifié les latitudes, ſont la baie du Saint-Eſprit & le cap des Récifs qui terminent la baie de l'Ogra: il corrige à ce dernier une erreur de 40 minutes dans la latitude. Le reſte contient diverſes remarques touchant le giſement des côtes dont il étoit ſouvent obligé de tenir ſon vaiſſeau fort éloigné; car il ne néglige nulle part de donner tout le détail des circonſtances qui peuvent fixer le plus ou le moins de confiance dû à ſes obſervations.

Tout cet Ouvrage a paru ſort intéreſſant, digne des éloges de l'Académie & de l'empreſſement des Navigateurs auxquels il eſt deſtiné.



HYDRAULIQUE.

HYDRAULIQUE.

NOUS avons annoncé l'année dernière*, un Ouvrage de M. d'Alembert, intitulé: *Essai d'une nouvelle théorie de la résistance des fluides.*

* Voy. Hist. 1752, p. 116.

L'application des nouveaux calculs aux phénomènes de la Nature, donne aux Physiciens modernes un avantage duquel les anciens étoient absolument privés. Le calcul infinitésimal est le seul qui puisse poursuivre, pour ainsi dire, la Nature jusque dans ses premiers élémens; mais quelque grand que soit cet avantage, on ne doit cependant en user qu'avec prudence, & il faut apporter toûjours la plus grande attention à introduire dans le calcul tous les élémens que la Nature emploie, & à n'y introduire que ceux dont elle se sert: faute de cette précaution, le résultat du calcul sera toûjours desavoué par l'expérience, & la peine qu'aura prise le Géomètre, absolument inutile.

Il est donc absolument nécessaire de bien connoître les premiers principes physiques sur lesquels le calcul doit être appuyé si l'on veut l'employer utilement; mais la recherche de ces premiers principes est souvent de la plus grande difficulté, & ceux qui constituent le méchanisme intérieur, & sur-tout la résistance des fluides, avoient échappé jusqu'ici à la sagacité des plus célèbres Géomètres qui avoient essayé d'en découvrir la nature.

Le célèbre Newton a osé le premier tenter de les déterminer: il emploie deux différentes hypothèses dans cette recherche, mais malgré les égards dûs au nom & à la réputation de ce grand Géomètre, on ne peut se dissimuler que ni l'une ni l'autre ne sont celle de la Nature. Les conséquences qu'il en tire sont trop éloignées de ce que nous observons: on lui doit cependant beaucoup pour avoir frayé

cette route obſcure, & il ſera toûjours le premier guide de ceux qui courront plus heureuſement la même carrière.

Ceux qui ont attaqué depuis M. Newton ſur cette matière, n'ont pas été beaucoup plus heureux que lui; on doit cependant en excepter M. Daniel Bernoulli qui paroît avoir connu mieux qu'aucun autre les difficultés que renferme cette recherche : mais quoiqu'il ſoit revenu à la charge pluſieurs fois, qu'il ait employé des méthodes très-ingénieuſes & des hypothèſes aſſez vrai-ſemblables, il n'a pû encore arriver au but qu'il s'étoit propoſé, & les réſultats de ſon calcul ne cadrent pas encore exactement avec l'expérience.

Il réſulte de ce que nous venons de dire que la théorie de la réſiſtance des fluides, quoique recherchée par les plus profonds Géomètres, eſt cependant encore très-imparfaite, & cela même ne doit pas diminuer notre reconnoiſſance à leur égard: leurs erreurs n'empêchent pas qu'on ne leur doive l'ouverture de la route même de laquelle ils ſe ſont écartés, & leurs fautes peuvent ſervir à ceux qui voudront y marcher après eux, & les mettre à portée d'en éviter de pareilles.

La méthode qu'emploie M. d'Alembert n'a rien qui reſſemble à celle des Géomètres qui l'ont précédé dans ce travail; il n'y emploie aucune ſuppoſition arbitraire: la ſeule qu'il faſſe & qu'on ne peut certainement lui conteſter, eſt qu'un fluide eſt compoſé de particules très-petites détachées les unes des autres, & capables de ſe mouvoir librement.

M. d'Alembert avoit déjà réduit dans l'Ouvrage qu'il publia en 1743, tous les problèmes de Dynamique à ce ſeul principe que la réſiſtance qu'éprouve un corps qui en choque un autre, eſt égale à la quantité de mouvement qu'il perd ; d'où l'on peut aiſément déduire que toutes les loix de la communication du mouvement entre les corps ſe réduiſent aux loix de l'équilibre. Une conſéquence de ce principe qui paroît auſſi naturelle que la première, eſt que les fluides étant réellement compoſés de particules ſolides, quoique très-petites, les mêmes loix de l'équilibre doivent auſſi régler la réſiſtance qu'ils oppoſent à tout corps ſolide qui

tend à les pénétrer; mais il se présente aussi-tôt une difficulté insurmontable: nous ne connoissons ni la figure, ni la grosseur, ni peut-être la nature des parties intégrantes des fluides, & quand nous en serions parfaitement instruits, le nombre de ces parties rendroit certainement le calcul impraticable: il a donc fallu rappeler la théorie des fluides à d'autres principes, & les Géomètres ont suivi dans cette recherche une méthode usitée dans bien d'autres circonstances, c'est de chercher un principe d'expérience duquel dépendent les principaux phénomènes, & de partir de ce principe sans s'embarrasser quelle en peut être la cause; méthode qui renonçant à la vérité à une explication souvent incertaine, conduit nécessairement à rappeler les phénomènes à un calcul clair, & à des résultats incontestables.

Le principe que M. d'Alembert adopte comme fondamental, est l'*égalité de pression en tout sens*, principe d'expérience & auquel se rapportent aisément toutes les loix de l'Hydrostatique que l'expérience a fait connoître.

Il fait donc voir d'abord que les loix de la résistance des fluides dépendent de celles de leur équilibre, & il expose en peu de mots ces dernières déjà assez connues: on juge bien que dans cette recherche il 'a souvent lieu d'employer l'action des systèmes de corps ou de corpuscules qui agissent les uns sur les autres; aussi rappelle-t-il les loix de cette action à des théorèmes généraux, & il y joint plusieurs remarques utiles & intéressantes.

De ces principes une fois posés, se déduisent très-simplement les loix de la pression d'un fluide, soit en mouvement, soit en repos, & celle d'un fluide qui frappe un corps en repos: il ne faut, pour en déduire cette dernière, que déterminer la pression du filet de fluide qui glisse immédiatement sur la surface du corps; ce qui exige la connoissance de la vîtesse des particules de ce filet. De pareilles recherches exigent nécessairement une grande adresse de calcul; aussi celui de M. d'Alembert peut-il être proposé comme un modèle à suivre par tous ceux qui tenteront à l'avenir de pareilles recherches.

Tous ceux qui ont écrit ſur la réſiſtance des fluides ont ſuppoſé que l'action d'un fluide en mouvement ſur un corps en repos étoit égale à celle du même corps en mouvement ſur le fluide en repos. La propoſition eſt vraie en ſuppoſant la vîteſſe égale dans l'un & l'autre cas; mais elle n'avoit point encore été rigoureuſement démontrée, & M. d'Alembert a éprouvé dans cette occaſion, comme en beaucoup d'autres endroits de ſon Ouvrage, que ce qui ſemble avoir le moins beſoin de preuves, n'eſt pas toûjours ce qu'il eſt le plus aiſé de prouver.

Juſqu'ici nous n'avons eu aucun égard à la peſanteur des fluides, au frottement qu'elle entraîne, ni enfin à l'adhérence de leurs parties entr'elles. M. d'Alembert examine les changemens que l'introduction de ces nouveaux élémens exige de faire dans ſes premiers réſultats: il recherche de même ce qui arriveroit ſi, comme il peut arriver, il ſe formoit un vuide entre le fluide & le derrière du corps qui s'y meut; mais il avoue de bonne foi que dans ce dernier cas le calcul donne peu de lumières, & qu'il eſt peut-être même très-difficile de le ſoûmettre à l'expérience.

C'eſt ſouvent un auſſi grand ſervice à rendre à ceux qui cultivent les Sciences, de les détromper d'un faux principe, que de leur en offrir un bon: M. d'Alembert rend ce ſervice à ſes lecteurs, en faiſant l'examen d'une hypothèſe adoptée par pluſieurs Auteurs d'Hydrodynamique, & il réſulte de ſon examen, qu'en employant une ſemblable hypothèſe, la réſiſtance du fluide deviendroit nulle; ce qui eſt évidemment démenti par l'expérience, & prouve évidemment la fauſſeté de l'hypothèſe.

Une autre queſtion que traite M. d'Alembert, eſt celle de l'action d'une veine ou jet de fluide qui ſort d'un vaſe & qui frappe un plan: ſon calcul lui donne l'effort de cette veine ſur le plan, un peu moindre que le poids d'un cylindre dont la baſe ſeroit égale à la largeur de la veine, & qui auroit pour hauteur le double de celle du fluide dans le vaſe, ce qui s'accorde parfaitement avec l'expérience.

Dans tout ce que nous avons vû, M. d'Alembert n'avoit point fait entrer l'élasticité des fluides: l'extrême difficulté de cette matière avoit même empêché la pluspart des Géomètres d'entreprendre cette recherche, & on lui devra toûjours d'en avoir donné quelques principes; mais en même temps qu'il les détermine, il croit devoir avertir que, selon toutes les apparences, la théorie seule ne jettera jamais sur cette matière une clarté suffisante.

A tous ces différens objets il en ajoûte plusieurs autres qui ont un rapport plus ou moins immédiat avec le principal sujet de son Ouvrage: telle est la recherche du mouvement d'un fluide qui coule, soit dans un vase, soit dans un canal; les oscillations d'un corps qui flotte sur un fluide lorsque le centre de gravité de la partie submergée & celui de la partie non submergée ne sont pas dans la même ligne verticale: telle est encore la recherche sur le courant des rivières, & plusieurs autres problèmes de cette espèce que M. d'Alembert a joints à son Ouvrage.

Il auroit sans doute été à souhaiter que la théorie de M. d'Alembert, sur la résistance des fluides, eût pû être comparée aux expériences que plusieurs Physiciens ont tentées pour la déterminer: mais d'un côté les résultats de ces expériences ne sont pas assez conformes entr'eux pour que l'on puisse s'y fier; la multitude des forces qui se combinent pour produire le moindre de ces effets, est si grande, qu'il est presque impossible d'assigner à chacune la part qu'elle y peut avoir; mais quand l'expérience donneroit sur cette matière les formules les plus nettes & les plus précises, il seroit peut-être encore très-difficile de les rappeler à la théorie; & si la formule, déduite par un assez pénible calcul des principes adoptés par M. d'Alembert, venoit à être démentie par l'expérience, il est persuadé qu'il faudroit en ce cas abandonner cette recherche, comme une de celles sur lesquelles le calcul ne peut donner aucune prise.

L'Ouvrage de M. d'Alembert ouvre, comme on voit, une route inconnue, ou du moins, jusqu'à présent, peu frayée; il peut & doit même devenir le germe précieux de plusieurs

bons Ouvrages ſur cette matière, mais on ne peut trop exhorter ceux qui voudront s'y appliquer à éviter un défaut que M. d'Alembert lui-même leur indique, & dans lequel il n'eſt que trop ordinaire aux Mathématiciens de tomber, c'eſt d'employer le calcul à des recherches qui n'en ſont point ſuſceptibles. Les Anciens n'avoient de la Phyſique que des idées aſſez vagues: Deſcartes a fait voir qu'on la pouvoit rappeler à des notions plus claires, mais il n'a pas été aſſez en garde contre l'eſprit de ſyſtème, dont toute ſa Philoſophie a pris, pour ainſi dire, la teinture. La lecture des Ouvrages de M. Newton, a montré que le calcul géométrique y pouvoit être appliqué: on a peut-être abuſé de cette application; M. d'Alembert exhorte ceux qui courront la même carrière que lui à ſe défier de ce piége & à ne pas croire qu'en donnant à une recherche phyſique la forme d'une démonſtration géométrique, on lui en donne auſſi la force & la clarté. La Géométrie tire la ſienne de la ſimplicité de ſon objet; & la multiplicité des élémens qui entrent dans la moindre recherche phyſique, ne permettroit que rarement à la Géométrie qu'on voudroit y appliquer, de conſerver cet avantage. M. d'Alembert a parfaitement évité l'écueil qu'il indique; tout eſt démontré dans ſon Ouvrage, & démontré rigoureuſement, mais il s'eſt bien gardé de toucher aux matières qui pouvoient ou être ſujettes à quelque incertitude, ou priver ſon Ouvrage de la clarté & de l'élégance qui, malgré la difficulté des matières, y règnent d'un bout à l'autre.

CETTE année parut le dernier volume de la ſeconde partie de l'Architecture hydraulique de M. Bélidor.

Nous avons rendu compte en 1750* du deſſein de tout cet Ouvrage, & du premier volume qui parut alors & qui traitoit principalement de la conſtruction des écluſes: celui-ci contient l'art de diriger les eaux de la mer & des rivières à l'avantage de la défenſe des Places, du Commerce & de l'Agriculture. Le troiſième livre, qui commence le volume duquel nous avons à parler, eſt entièrement deſtiné à enſeigner la

* Voy. Hiſt. 1750, p. 157.

conſtruction de tous les travaux qui appartiennent aux Places maritimes.

Pour pouvoir établir ſolidement les travaux qu'on ſe propoſe d'entreprendre au bord de la mer, on doit néceſſairement avoir égard au mouvement par lequel les eaux de l'Océan s'élèvent & s'abaiſſent deux fois en vingt-quatre heures, & qu'on nomme *flux & reflux*. L'expérience a fait connoître que ces variations de hauteur ſuivoient aſſez exactement le cours de la Lune avec quelque rapport cependant à la poſition de cet aſtre avec le Soleil. M. Bélidor commence cette partie de ſon Ouvrage par une diſcuſſion de tout ce qui peut contribuer à éclaircir cette importante matière, & il la termine par une Table de l'établiſſement des marées, c'eſt-à-dire de l'heure à laquelle arrive la pleine mer aux jours des pleines ou nouvelles Lunes dans les principaux ports de l'Europe.

On n'eſt jamais ſi bien inſtruit dans les Arts, que lorſqu'on l'eſt par des exemples & par des faits. Dans cette vûe, M. Bélidor donne la deſcription des principaux ports de mer de l'antiquité, d'où il paſſe à celle des ports actuellement exiſtans, faiſant par-tout remarquer leurs avantages & l'adreſſe avec laquelle on a ſû les leur ménager. Ce morceau eſt une véritable hiſtoire du progrès de cette partie de l'Hydraulique, & M. Bélidor en tire le double avantage de déguiſer, pour ainſi dire, les principes de l'Art qu'il enſeigne ſous la forme agréable d'une hiſtoire intéreſſante, & d'inſtruire ſon lecteur en l'amuſant.

De l'examen des meilleurs ports de mer, conſtruits par les anciens & par les modernes, ſuit néceſſairement la connoiſſance des qualités que doit avoir un port pour être cenſé parfait : c'eſt auſſi le fruit que M. Bélidor recueille des recherches dont nous venons de parler, & il y joint, comme il eſt bien naturel, les moyens de perfectionner ceux qui pourroient être privés de quelques-uns de ces avantages, combinant par-tout ceux que la Nature offre ou refuſe avec d'autres qui naiſſent du commerce ou de la ſituation reſpective des Nations.

Juſqu'ici M. Bélidor n'a conſidéré les ports qu'en eux-mêmes & ſans aucun égard à leur conſtruction ; il en vient

enſuite à cette conſtruction, & non ſeulement à celle des ports mêmes, mais encore à celle des ouvrages deſtinés à les améliorer ou à les défendre. Ces ouvrages ſont ordinairement des jetées qui ſervent à rompre la violence des flots, ou des forts propres à réſiſter aux attaques de l'ennemi : la conſtruction des uns & des autres peut être différente, ſuivant une infinité de circonſtances locales, tirées de la nature du terrein, du but qu'on ſe propoſe & des matériaux qu'on peut avoir plus facilement. On emploie quelquefois à la conſtruction des jetées des amas de faſcines convenablemnt rangées & retenues avec des piquets & des liens qu'on nomme *tunes*, qui les aſſemblent les unes avec les autres. On peut encore conſtruire les jetées, & les forts qui les doivent défendre, avec des aſſemblages de charpente, quelquefois on les compoſe de coffres de charpente que l'on remplit de mâçonnerie & que l'on ſubmerge : enfin on les peut conſtruire de mâçonnerie, ſoit à pierres perdues, c'eſt-à-dire qu'on jette ſans les arranger au fond des encaiſſemens deſtinés à les recevoir, ſoit en pierres taillées, au moyen des bâtardeaux & des épuiſemens qu'on peut quelquefois y pratiquer. M. Bélidor indique les différentes circonſtances dans leſquelles chaque conſtruction peut être adoptée & les différentes précautions qu'elles exigent dans l'exécution, accompagnant par-tout ſa théorie d'exemples tirés des plus beaux ouvrages en ce genre.

Ce n'eſt pas aſſez d'avoir conſtruit un port de mer, il doit encore être entretenu propre, ſans quoi les rapports de la mer ou les dépôts des eaux douces qui peuvent y couler, l'auroient bien-tôt comblé. M. Bélidor indique les moyens dont on ſe ſert pour nettoyer les ports, ſoit avec des courans d'eau qui entraînent les matières au large, ſoit avec des machines qui les enlèvent, & qu'il décrit avec le plus grand détail : il donne de même la conſtruction des principaux édifices qui doivent accompagner un port de mer, comme des cales & des formes qui ſervent à la conſtruction des vaiſſeaux, des magaſins néceſſaires pour y mettre en ſûreté les agrêts, des fanaux qui ſervent à indiquer pendant la nuit l'entrée

l'entrée des ports ou quelqu'autre point intéressant, & chacun de ces articles est toûjours accompagné d'exemples tirés des Ouvrages les plus parfaits en ce genre.

Non seulement le bon usage des eaux de la mer & des rivières peut contribuer au succès des opérations du Commerce & de la Marine, mais il peut encore favoriser ou arrêter celui des expéditions d'une armée de terre, par les obstacles que des inondations bien entendues & bien ménagées peuvent apporter aux progrès de l'ennemi. On verra avec plaisir dans l'Ouvrage de M. Bélidor une histoire abrégée des principaux événemens de cette espèce : cette histoire prouve mieux qu'aucune démonstration, combien on doit être attentif à se ménager une pareille ressource lorsqu'il est possible. M. Bélidor ajoûte un abrégé des maximes qu'on doit suivre en pareil cas ; nous disons un abrégé, car le détail en est réservé pour un traité de fortifications qu'il se propose de donner au public.

L'usage de l'Architecture hydraulique ne se borne pas à la Guerre & à la Marine, elle peut encore faciliter infiniment le Commerce intérieur, soit en rendant navigables des rivières qui ne l'étoient point, soit en joignant deux ou plusieurs rivières par des canaux qui les font communiquer les unes aux autres : on peut souvent par son moyen dessécher de vastes marais que la présence des eaux rendoit inutiles, ou arroser des cantons entiers auxquels la sécheresse faisoit le même tort.

C'est à l'examen de ces importans objets qu'est destiné le quatrième & dernier livre de l'Architecture hydraulique. Le premier pas à faire dans cette recherche est l'examen de la nature des fleuves & de leur action sur leur lit, eu égard aux accidens qu'ils y occasionnent & aux réparations qu'il faut faire pour y apporter remède : c'est aussi par où commence M. Bélidor ; de là il passe à la manière d'appliquer ces remèdes. C'est ordinairement par des levées qu'on tâche de contenir le courant d'une rivière, & par des épis qui sont des espèces de jetées obliquement placées, qu'on parvient à

le diriger du côté où l'on juge à propos de le porter. M. Bélidor donne dans le plus grand détail les moyens de conſtruire les unes & les autres, ſoit en faſcines, ſoit en charpente, ſoit en maçonnerie : on verra dans ſon Ouvrage avec combien d'intelligence ces ouvrages doivent être dirigés pour ne pas devenir inutiles, ou même produire un effet oppoſé à celui qu'on en attendoit.

Lorſqu'une rivière a des ſauts ou une pente trop rapide, qui s'oppoſent à la navigation, M. Bélidor enſeigne le moyen d'y remédier par des écluſes, & il détaille les divers moyens qui ont été employés par les différentes Nations pour y parvenir.

Les canaux de communication d'une rivière à l'autre ſont une des plus belles & des plus admirables inventions de l'eſprit humain; l'art & l'induſtrie ſont en quelque ſorte parvenus à ſurmonter la Nature, & à ouvrir au Commerce des routes qu'elle ſembloit lui avoir fermées. Au moyen d'un vaſte amas d'eaux pratiqué ſur le terrein le plus élevé de l'intervalle qui ſépare deux rivières, & qu'on nomme *point de partage,* on peut, à l'aide des écluſes pratiquées de part & d'autre, faire monter les bateaux juſqu'au point de partage & les en faire deſcendre ſans aucun riſque. M. Bélidor recherche avec ſoin les ouvrages de ce genre qui nous reſtent de l'Antiquité; de là il paſſe à ceux qui ont été exécutés par les Modernes, & ſur-tout en France, où cet art a été porté infiniment plus loin que par-tout ailleurs. Il donne une deſcription du fameux canal de Languedoc, le plus beau de ce genre qui ait encore été fait, & des ouvrages qu'on a été obligé d'y faire pour vaincre tous les obſtacles qui s'y ſont rencontrés : il y ajoûte la conſtruction des *ſas* qui ſervent à faciliter la navigation des rivières & des canaux, des digues, des aqueducs & des ponts qui y ſont néceſſaires, & termine le tout par des réflexions utiles à ceux qui voudroient entreprendre de ſemblables ouvrages, & par des modèles de devis.

La conſtruction des ponts de toute eſpèce ſuit celle des

canaux: M. Bélidor y décrit toutes les différentes eſpèces de ponts de charpente, ponts levis, ponts tournans, & enfin celle des ponts de maçonnerie: il y décrit avec ſoin les plus beaux ouvrages qui aient été faits en ce genre, & celui de Picardie qui a été fait de nos jours, & dont il a eu occaſion d'examiner avec ſoin toutes les parties. Il donne la manière de déterminer la hauteur & la largeur des arches, l'épaiſſeur des piles, &, ce qui eſt peut-être le plus eſſentiel, les différens moyens de les fonder ſolidement, ſoit ſur pilotis, ſoit par le moyen des bâtardeaux & des épuiſemens, ſoit enfin par celui des encaiſſemens, ajoûtant toûjours à chaque article quelqu'exemple remarquable qui en fournit la preuve.

Nous avons dit ci-deſſus qu'on pouvoit quelquefois parvenir à fertiliſer des terreins inutiles en les dégageant des eaux qui y ſéjournoient: M. Bélidor enſeigne les moyens de venir à bout de ces deſſéchemens, ſoit en pratiquant aux eaux des écoulemens, ſoit en empêchant par des digues & des écluſes placées à propos, les eaux des rivières d'y pénétrer, ſoit enfin en faiſant élever le terrein par des attériſſemens formés par les eaux de quelques rivières ou des rigoles qu'on y introduit.

Par la même raiſon que l'art peut fertiliſer un pays inondé en le deſſéchant, il peut auſſi parvenir à rendre fertile un pays trop ſec en lui procurant des arroſemens utiles. C'eſt le dernier objet du travail de M. Bélidor: il entre dans le détail hiſtorique de tout ce qui a été pratiqué à ce ſujet en Égypte, en Italie, dans la Provence & le Dauphiné, & de tous ces faits il déduit les maximes générales qui doivent ſervir de guide dans de pareils ouvrages. L'examen de la nature des eaux qu'on veut dériver dans les terres, en eſt une partie éſſentielle; faute de cette précaution, l'on riſqueroit ſouvent d'y faire plus de mal que de bien. M. Bélidor en rapporte un exemple, & donne des règles pour éviter un pareil inconvénient, par un examen ſcrupuleux de la qualité des eaux, & pour remédier à cette qualité, ſi elle ſe trouvoit

mauvaiſe: il entre de même dans un très-grand détail ſur la conduite des eaux & ſur leur diſtribution, & donne par-tout les moyens de calculer les avantages qu'on peut tirer des canaux d'arroſement, & les frais de conſtruction & d'entretien qu'ils exigent; ce qui met à portée de ſe décider ſur ceux qu'on doit entreprendre ou rejeter.

C'eſt par ce dernier article que M. Bélidor met fin à un Ouvrage qui a dû lui coûter tant de peines & de travaux, & qui peut procurer tant d'avantages: il y joint par-tout une théorie éclairée, & déduite preſque toûjours de principes d'expérience, à la pratique qu'un long uſage du ſervice militaire, l'eſprit philoſophique & l'envie de ſe rendre utile à ſa patrie, lui ont fait acquerir. Le ſeul aſſemblage de ces qualités & de ces connoiſſances peut mettre à portée de réuſſir dans un travail de ce genre.



MÉCHANIQUE.

MACHINES OU INVENTIONS APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE EN M. DCCLIII.

I.

UN nouveau moteur propoſé par M. Sarbourg; il conſiſte en un tuyau roulé en vis ſur la circonférence d'un tambour: une des extrémités de ce tuyau eſt fermée par un bouchon très-exact, l'autre eſt ouverte & recourbée en dedans du tambour preſque juſqu'à ſon axe; on y verſe du mercure par l'ouverture qu'a le bouchon, & enſuite on la ferme exactement. Par ce moyen, la partie du tuyau qui contient le mercure devient un véritable baromètre où le mercure demeure ſuſpendu par le poids de l'air; mais comme il n'y demeure ſuſpendu que d'un côté de la roue, ce côté doit

l'emporter & la roue tourner juſqu'à ce que toutes les circonvolutions du tuyau aient ſucceſſivement ſervi de baromètre, & lorſqu'il ſera parvenu à la dernière, la roue ou tambour s'arrêtera. Pour la remonter, on la tournera en ſens contraire juſqu'à ce qu'on ait ramené le mercure à l'autre extrémité du tuyau. Quoique le mercure n'agiſſe dans cette machine que comme feroit tout autre poids égal appliqué à la circonférence du tambour par le moyen d'une corde, cependant comme le nouveau moteur exige moins de place, l'Académie a cru devoir l'approuver comme un moyen très-ingénieux de produire du mouvement, & duquel on trouvera peut-être par la ſuite le moyen de ſe ſervir utilement.

I I.

Une voiture à quatre roues, perfectionnée par M. Dupin de Chenonceaux; les roues de devant y ſont de moitié plus grandes que dans les voitures ordinaires, elles ont la même voie que celles de derrière; la volée eſt à la hauteur du poitrail des chevaux, & le timon relevé à proportion. L'extrémité du liſoir de devant & la partie des brancards qui répond aux roues de derrière, ſont garnies de rondelles de fer contre leſquelles le derrière des moyeux frotte bien plus doucement que contre les heurtoirs ou eſpèces de clous qu'on enfonce ordinairement dans le brancard. M. de Chenonceaux a fait faire auprès des palonniers des nœuds aux traits, pour qu'ils s'appliquent à plat ſur la cuiſſe du cheval, & ſoient moins ſujets à lui enlever le poil ou même l'écorcher; enfin il a profité de la facilité qu'on a de rendre les voitures plus douces au moyen des ſoupentes de cordes de tendon, pour élever les moutons d'où partent les ſoupentes, aſſez haut pour ne point empêcher les roues de devant de paſſer par-deſſous, ſans cependant trop élever la caiſſe. On a cru que les changemens propoſés par M. de Chenonceaux étoient avantageux, & ne pouvoient que contribuer à la perfection des voitures de cette eſpèce.

I I I.

Un nouvel inſtrument propoſé par M. l'Abbé l'Ouvrier

pour deſſiner d'après nature les objets en perſpective ſans être obligé d'apprendre les règles du deſſein. Cette machine, qui n'eſt compoſée que de deux règles parallèles, mobiles ſur un axe vertical qui peut lui-même tourner de tous côtés, a paru ſimple, bien imaginée & d'un uſage commode, ſur-tout pour donner promptement & avec juſteſſe la figure & la poſition des grandes maſſes & des grands objets.

I V.

Une machine propoſée par M. de l'Once, propre à draguer le ſable des rivières, ſoit pour en nettoyer le fond, ſoit pour fonder les piles des ponts, ſoit enfin pour d'autres uſages. Cette machine eſt un véritable chapelet à hottes, mais qui diffère de ceux qu'on connoît, en ce que les hottes ſont forcées à parcourir un eſpace horizontal au deſſous de deux rouleaux placés au bas de la machine, & de s'y charger du ſable ou de la vaſe, dans leſquels on les oblige de labourer. Cette manière de faire draguer les hottes mêmes du chapelet, a paru abſolument nouvelle; on a cru qu'elle pouvoit ſervir très-utilement lorſque les matières ſeroient aſſez fluides pour remplacer continuellement par leur poids celles que les hottes enleveroient, ou lorſqu'on y pourroit ſuppléer par le travail des hommes qui les chaſſeroient continuellement dans le paſſage des hottes; ce qui a été en effet confirmé par les épreuves qui en ont été faites avec ſuccès dans la conſtruction du pont d'Orléans.

V.

Une eſpèce de moulin à eau propoſé par M. Pommyer, Ingénieur du Roi pour les Ponts & Chauſſées, pour reſéper les pilots à une grande profondeur ſous l'eau ſans le ſecours des épuiſemens. Quoique le ſuccès de cette machine paroiſſe dépendre extrêmement de la juſte proportion qui doit être entre la force de la roue qui fait mouvoir les ſcies, & celle avec laquelle le courant pouſſera toute la machine à meſure que les pilots ſeront reſépés, proportion qu'il ſera peut-être difficile d'établir, la machine étant trop abandonnée à l'action de l'eau pour qu'on puiſſe être aiſément maître de ſes

mouvemens & répondre de ſes effets; cependant l'idée de M. Pommyer a paru neuve & ingénieuſe, & mériter qu'on travaillât à lui donner toute la perfection dont elle peut être ſuſceptible.

DANS le nombre des Pièces qui ont été préſentées cette année à l'Académie, elle a jugé les huit ſuivantes dignes d'avoir place dans le Recueil de ces Ouvrages qu'elle fait imprimer.

Solution de quelques Problèmes de Géométrie: par M. l'Abbé Boſſut, Profeſſeur royal à l'École du Génie de Mézières, Correſpondant de l'Académie.

Sur l'organe de l'Ouïe des Reptiles & des Poiſſons: par M. Geoffroy, Docteur en Médecine.

Obſervations anatomiques: par M. Bouillet, Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier, Secrétaire de l'Académie de Béziers, Correſpondant de l'Académie.

Obſervation du paſſage de Mercure ſur le Soleil, faite à Bayeux: par M. Gayet.

La même faite à Breſt: par M. de Borry.

La même faite à Rome: par le P. Maire, Jéſuite, Correſpondant de l'Académie.

Sur les Granits de Provence: par M. Angerſtein, Correſpondant de l'Académie.

Sur le Sucre d'Érable: par M. Gautier, Médecin du Roi, Conſeiller au Conſeil ſupérieur de Québec, Correſpondant de l'Académie.

L'ACADÉMIE avoit propoſé pour le ſujet du Prix de cette année, *la manière la plus avantageuſe de ſuppléer à l'action du vent ſur les grands Vaiſſeaux, ſoit en y appliquant les rames, ſoit en employant quelqu'autre moyen que ce puiſſe être.*

Elle l'a adjugé à la pièce n.° 2, qui a pour deviſe: *Quærendi initium ratio attulit, cum eſſet ipſa ratio confirmata*

quærendo, dont l'Auteur eſt M. Daniel Bernoulli, Profeſſeur en Phyſique à Bâle, Aſſocié-Étranger de l'Académie.

Celle qui a paru le plus en approcher, eſt la pièce n.° 1, dont la deviſe eſt:

Tali remigio navis ſe tarda movebat.

L'Académie a auſſi trouvé des vûes ingénieuſes & utiles dans la pièce n.° 4, qui a pour deviſe: *Ne levis aura deturbet cœptos abſolvere curſus.*

Dans la pièce n.° 8, dont la deviſe eſt:

Non ego prima peto ſtultè neque vincere certo.

Dans la pièce n.° 7, qui a pour deviſe:

Parmâ inglorius albâ.

Et dans la pièce n.° 10, dont la deviſe eſt:

Herculis ex humero longinquam reſpicit oram
Pigmæus.

Ces deux dernières ont été imprimées à la ſuite de la pièce victorieuſe, à la réquiſition de M.rs Mathon & Pereyre leurs Auteurs, qui ſe ſont fait connoître.



ÉLOGE

ÉLOGE
DE M. SLOANE.

HANS SLOANE, Chevalier-Baronet, Préſident de la Société Royale de Londres & du Collége des Médecins de la même ville, naquit à Killileah en Irlande, le 16 Avril 1660, d'Alexandre Sloane & de Sara Hicker: ſa famille étoit originaire d'Écoſſe, mais elle s'étoit établie au nord de l'Irlande, où elle avoit paſſé avec la Colonie qui y fut envoyée par le Roi Jacques Ier. Il fut élevé dans le lieu de ſa naiſſance, & montra dès ſa première jeuneſſe une très-forte inclination pour l'Hiſtoire Naturelle; il ſacrifioit avec plaiſir les heures que ſes autres occupations lui laiſſoient libres, à l'étude de la Nature, dont il ſavoit dès-lors admirer les Ouvrages. Telle fut la vie que mena M. Sloane juſqu'à l'âge de ſeize ans: ſes études furent alors interrompues par une violente maladie; il fut attaqué d'un crachement de ſang, qui l'obligea de garder la chambre pendant trois années & fit craindre plus d'une fois pour ſes jours. Heureuſement l'amour des Sciences & de la Phyſique avoit prévenu chez lui le feu de la jeuneſſe, & il lui en coûta peu pour ſe réduire au régime néceſſaire à cette maladie: il étoit déjà trop bon Phyſicien pour eſpérer qu'on la pût aiſément guérir; mais pour en éviter les ſuites, il renonça abſolument à l'uſage du vin & de toutes liqueurs fortes, & ſe conduiſit toûjours ſi prudemment, que malgré les fréquentes rechûtes qu'il a eſſuyées dans le cours d'une vie toûjours remplie de travaux, il a pouſſé ſa carrière beaucoup au delà des bornes qui ſemblent preſcrites à la vie humaine. La ſobriété, la tempérance & la modération ſont peut-être les remèdes les plus ſûrs & les plus puiſſans que la Nature ait accordés aux hommes.

A peine étoit-il remis de cette première attaque, que deſirant d'acquerir les connoiſſances néceſſaires aux différentes

parties de la Médecine, il prit le parti de ſe rendre à Londres, comptant bien y trouver des ſecours qu'il ne pouvoit eſpérer dans ſa patrie. Il entra d'abord chez M. Staffort, habile Chymiſte, Élève de l'illuſtre Stahl, & puiſa dans ſes leçons une parfaite connoiſſance de la compoſition & de la préparation des différens remèdes, connoiſſance qui ne peut être trop recherchée par ceux qui ſe deſtinent à la pratique de la Médecine : en même temps il étudioit la Botanique dans le fameux jardin de Chelſea; il fréquentoit aſſidûment les Écoles publiques & particulières d'Anatomie & de Médecine qui étoient à Londres; en un mot il ne négligeoit rien de ce qui pouvoit avoir le moindre rapport à la profeſſion qu'il avoit embraſſée. Si le travail & l'étude pouvoient être portés trop loin dans une Science qui a pour objet la conſervation de la vie des hommes, on pourroit peut-être reprocher à M. Sloane d'avoir donné dans cette eſpèce d'excès.

Bien-tôt le jeune Étudiant mérita d'être admis dans la familiarité de deux des plus habiles Phyſiciens de ſon ſiècle, M. Ray & M. Boyle; il cultivoit leur amitié, en leur faiſant part de ſes remarques ſur tout ce qu'il obſervoit de curieux & d'important; ſouvent ſes obſervations méritoient d'être reçûes de leur part avec admiration, quelquefois même avec reconnoiſſance: auſſi l'amitié & l'eſtime qu'ils lui avoient accordées ont-elles conſtamment duré juſqu'à leur mort.

Quelque riche qu'ait toûjours été l'Angleterre du côté des Sciences, ſon abondance ne ſuffiſoit pas encore au vaſte deſir de ſavoir dont M. Sloane étoit poſſédé. Après avoir mis pendant ſix ans à profit tous les avantages que Londres pouvoit lui procurer, il crut trouver en France de nouvelles connoiſſances à acquerir; il y paſſa en 1683 avec deux de ſes Compagnons d'étude, que le même motif déterminoit à ce voyage: l'un d'eux, M. Tancred Robinſon, ſe diſtingua dans la ſuite par ſon grand ſavoir en Phyſique, & devint Médecin du Roi d'Angleterre George Ier.

Dans la route de Dieppe à Paris il rencontra M. Lémery le père: celui-ci connut bien-tôt tout le mérite du jeune

Anglois, & M. Sloane eut le plaiſir de le payer des politeſſes qu'il en recevoit, en lui faiſant voir les quatre différentes eſpèces de Phoſphore dont cet habile Chymiſte avoit parlé dans ſon Livre, ſur la foi des auteurs qui en avoient écrit, mais ſans les avoir jamais vûs de ſes propres yeux.

La vie que mena M. Sloane à Paris fut à peu près la même que celle qu'il avoit menée à Londres; il fréquentoit les hôpitaux, prenoit les leçons de M.rs de Tournefort, du Verney & des autres habiles Profeſſeurs, viſitoit les Phyſiciens, qui de leur côté ſe faiſoient un plaiſir de le recevoir: du reſte, nul autre amuſement que ces ſtudieuſes converſations. Les ſpectacles & les autres divertiſſemens que cette Capitale offre de toutes parts & dont la magnificence y attire tant d'Étrangers, n'étoient certainement pas ce qui l'y avoit amené.

De Paris il alla à Montpellier, muni de lettres de recommandation de M. de Tournefort à M. Chirac, alors Chancelier & Profeſſeur de cette Univerſité, qui d'abord par complaiſance pour ſon ami, & bien-tôt par eſtime pour le jeune Sloane, lui rendit tous les ſervices poſſibles, lui procura un accès facile auprès des gens célèbres & des inſtructions plus étendues de leur part. Un de ceux auxquels il s'attacha davantage, fut M. Magnol; il le ſuivoit toûjours dans les herboriſations qu'il faiſoit aux environs de Montpellier; il voyoit avec une eſpèce de tranſport les différentes productions dont la Nature eſt encore plus libérale dans les pays méridionaux que dans les autres, venir en quelque ſorte ſe ranger ſous les yeux de ce ſavant Phyſicien dans la claſſe qui leur convenoit; il admiroit en même temps l'ordre conſtant & la prodigieuſe variété qui y ſont répandus; ſpectacle en effet bien digne d'attention pour qui ſait y diriger ſes regards.

Enivré en quelque ſorte du plaiſir qu'il goûtoit à Montpellier, il laiſſa partir ſes deux Compagnons de voyage, qu'une curioſité différente entraînoit en Italie; pour lui, ce ne fut qu'après un an de ſéjour qu'il quitta Montpellier, il traverſa le Languedoc, toûjours obſervant, & paſſant par Toulouſe & par Bordeaux, revint faire encore quelque ſéjour à Paris, après

quoi il reprit la route d'Angleterre & arriva à Londres dans la réſolution de s'y fixer & d'y exercer la Médecine. Il n'avoit ſûrement pas à ſe reprocher de s'être livré à la pratique précipitamment & ſans s'être muni des connoiſſances néceſſaires.

Le premier ſoin de M. Sloane en arrivant à Londres, fut d'aller trouver ſes illuſtres amis, M. Boyle & M. Ray, pour leur faire part de ce qu'il avoit rapporté de curieux; il y trouva M. Boyle, mais M. Rai s'étoit déjà retiré dans le comté d'Eſſex; il lui envoya un grand nombre de plantes & de graines précieuſes qu'il avoit recueillies en France, & dont ſon ami fit uſage dans l'*Hiſtoria plantarum*, mais en rendant partout juſtice à M. Sloane, qu'il nomme *Botanices apprimè gnarus*. On peut juger de la valeur de cet éloge par la réputation de celui qui le faiſoit; il étoit plus intéreſſé que perſonne à ne pas laiſſer uſurper la qualité de ſavant Botaniſte; il continua le commerce dans lequel il étoit avec M. Sloane juſqu'à ſa mort, arrivée en 1705; une partie de leurs lettres a été imprimée, l'autre s'eſt trouvée dans le Cabinet de M. Sloane.

Ce fut encore vers ce même temps qu'il fit connoiſſance avec M. Sydenham, ſi célèbre dans la Médecine, qui conçût pour lui une ſi grande eſtime & une ſi vive amitié, qu'il l'engagea à venir loger près de lui & le propoſa lui-même d'une façon très-preſſante à beaucoup de ſes malades; eſpèce de recommandation que Sydenham n'eût probablement oſé faire, s'il n'avoit été auſſi ſûr du cœur & de l'attachement du jeune Médecin qu'il l'étoit de ſon eſprit & de ſon habileté.

Il étoit impoſſible qu'un homme du mérite de M. Sloane ne fût pas connu de la plus grande partie des Membres de la Société Royale, & plus impoſſible encore qu'étant connu il n'y fût pas ſouhaité. Il le fut en effet, & ſur la propoſition de M. Liſter il y fut admis le 21 Janvier 1685, âgé d'environ vingt-cinq ans. Deux ans après il fut pareillement élu Membre du Collége Royal des Médecins de Londres.

L'amour de la Phyſique laiſſe rarement tranquilles ceux qu'il poſsède à un certain point. La nomination du Duc d'Albermale à la Vice-royauté de la Jamaïque, inſpira à M.

Sloane un violent desir de l'accompagner dans ce voyage; il n'y pût résister, il s'embarqua au mois de Septembre 1687 à Portsmouth, & arriva à Port-royal avec le nouveau Vice-roi le 19 Décembre suivant. La Physique risqua cependant de perdre tout le fruit d'un voyage uniquement entrepris pour son avancement; elle l'eût sûrement perdu, si l'ardeur & l'activité de M. Sloane ne lui eussent, pour ainsi dire, fait convertir les momens en heures.

Le Duc d'Albermale mourut presque aussi-tôt après son arrivée à la Jamaïque, & la Duchesse son épouse ayant pris le parti de repasser en Angleterre, M. Sloane, qui ne vouloit pas l'abandonner, n'eut, pour travailler à ses recherches, que le peu de temps qu'elle employa aux préparatifs de son départ. A tout prendre, son séjour à la Jamaïque fut à peine de quinze mois, cependant il avoit ramassé un si grand nombre de plantes, qu'à son retour en Angleterre M. Ray ne pût s'empêcher d'être étonné qu'une seule personne eût pû, en si peu de temps & malgré ses autres occupations, en recueillir dans une seule isle une si grande quantité.

Arrivé à Londres, M. Sloane reprit l'exercice de la Médecine, & s'y acquit une si grande réputation, que l'importante place de Médecin de l'hôpital de Christ étant devenue vacante, elle lui fut donnée, & il l'a, nous ne dirons pas occupée, mais remplie jusqu'en 1730, que son âge, qui s'avançoit, le força de la remettre. Il n'est pas nécessaire de dire qu'il s'en acquitta avec toute l'exactitude possible, mais on ne devinera pas aisément avec combien de générosité il l'exerça. Son cœur souffroit d'être obligé de recevoir le payement des services qu'il rendoit aux pauvres: d'un autre côté, l'intérêt de ses successeurs, celui même des pauvres bien entendu, ne lui permettoient pas d'abolir entièrement cette rétribution. Dans cette circonstance, il prit le parti de disposer seulement de ce qui étoit à lui; il recevoit ponctuellement ses appointemens, mais après en avoir donné quittance il les rendoit sur le champ pour être employés aux besoins des pauvres. Feu M. Morin avoit déjà fait voir en France un pareil desintéres-

ſement, & l'Académie, qui ſait faire autant de cas des qualités du cœur que de celles de l'eſprit, ſera toûjours flattée que ces deux exemples de généroſité aient été donnés par deux perſonnes de ſon Corps.

Un an ou à peu près avant cette époque, M. Sloane avoit été nommé à l'une des deux places de Secrétaire de la Société Royale; il en commença l'exercice par un des plus grands ſervices qu'il pût rendre à cette Compagnie. L'impreſſion des Tranſactions Philoſophiques avoit été totalement interrompue; M. Sloane, qui ſentoit combien la ſuppreſſion de cet excellent Recueil étoit préjudiciable au Public, & même à la Société Royale, entreprit d'en rétablir la publication, & ſe chargea de ce ſoin, qu'il a toûjours pris ſeul juſqu'en 1713, qu'il remit la place de Secrétaire; & les volumes publiés pendant ce temps, font foi que ce travail ne l'empêchoit point de ſe livrer à ſes études ordinaires; ils contiennent pluſieurs morceaux de ſa compoſition.

Il publia dans ce même temps à Londres le premier fruit de ſon voyage, intitulé: *Catalogus plantarum quæ in inſula Jamaïcâ ſponte proveniunt, &c. prodromi Hiſtoriæ Naturalis pars prima.* Cet Ouvrage, qu'il dédia à la Société Royale & au Collége des Médecins, n'étoit, comme on le voit, que l'avant-coureur d'un autre plus étendu qu'il méditoit; mais cet avant-coureur étoit lui-même un très-bon Livre, & fut reçû du Public avec un applaudiſſement général.

L'Ouvrage de M. Sloane dont nous venons de parler, étoit uniquement celui de ſon eſprit: nous croirions dérober quelque choſe à ſa gloire, ſi nous ne parlions pas d'un autre qui fut en grande partie celui de ſon cœur, ce fut l'établiſſement du Diſpenſaire; établiſſement deſtiné à fournir aux pauvres de Londres, de Weſtminſter & des environs les remèdes néceſſaires, ſans qu'ils ſoient obligés de payer plus que la valeur intrinſèque des drogues qui y entrent. M. Sloane ſe prêta volontiers à ce charitable deſſein, & de concert avec le Préſident & pluſieurs autres Membres du Collége des Médecins il y travailla ſi efficacement, qu'il eut la conſolation de le voir réuſſir.

L'inclination de M. Sloane pour l'Hiſtoire Naturelle s'étoit déclarée de ſi bonne heure, qu'on pourroit preſque dire que ſon Cabinet avoit commencé avec ſa vie; il avoit déjà recueilli une ſi grande quantité des raretés de la Nature & de l'Art, que ce cabinet avoit dès-lors acquis une certaine célébrité, mais il n'avoit encore reçû d'accroiſſemens qu'avec lenteur & à meſure qu'il s'étoit offert à M. Sloane quelque pièce digne d'y avoir place: en 1701 il reçût une augmentation ſubite & conſidérable; M. Courten, plus connu ſous le nom de Charleton, mourut; il avoit employé la plus grande partie de ſon temps & de ſon bien à faire une collection de pièces curieuſes; il la légua à ſon ami M. Sloane, à condition qu'il payeroit des legs & des dettes conſidérables dont il le chargeoit. C'étoit vendre en quelque ſorte après ſa mort ſon Cabinet à ſon ami, & même, à ce qu'on prétend, aſſez cher; mais c'étoit auſſi le conſerver au Public, & M. Sloane n'héſita pas à accepter ce ſingulier legs, dont il acquitta fidèlement toutes les charges.

L'année ſuivante parut in-folio le premier volume du voyage à la Jamaïque: les occupations de M. Sloane retardèrent l'impreſſion du ſecond juſqu'en 1725.

Dans une préface détaillée qui eſt à la tête du premier volume, il établit les agrémens & la néceſſité de l'étude de la Phyſique; il fait valoir l'avantage qu'a cette Science, d'être preſque par-tout appuyée ſur les faits, & par-là moins ſujette à l'erreur, de s'élever par la contemplation des choſes créées juſqu'à la connoiſſance du Créateur, & enfin d'enſeigner aux hommes l'uſage des tréſors ſans nombre qu'ils tiennent de la libéralité divine, & dont leur ignorance leur cache le prix.

Pluſieurs endroits d'un pareil Ouvrage exigeoient abſolument des figures; auſſi ce premier volume contient près de quatre cens planches, pour la perfection deſquelles M. Sloane n'a rien épargné; & pour donner à ſon Ouvrage toute l'utilité dont il eſt ſuſceptible, il y a joint, en forme de notes, ce que les différens Auteurs ont penſé des divers articles dont il traite, additions qui exigeoient une bibliothèque auſſi complète que la ſienne, & pour tout dire auſſi, une mémoire pareille à

celle qu'il avoit reçûe de la Nature, & la lecture immense qu'il y avoit jointe.

L'année 1708 fut marquée par l'événement de la vie de M. Sloane qui nous intéresse le plus, il fut nommé à la place d'Associé-Étranger vacante par la mort de M. Tschirnhaus, titre qu'il a soûtenu par plusieurs pièces qu'il a envoyées à l'Académie & qu'elle a publiées dans ses Mémoires. La faveur ni la brigue n'avoient sûrement pas eu de part à cette élection, le mérite seul de M. Sloane lui donna la préférence sur des rivaux illustres, malgré la guerre qui étoit alors allumée entre la France & l'Angleterre. Les Nations peuvent avoir quelquefois des intérêts différens qui les divisent, l'empire des Lettres doit ignorer jusqu'au nom de l'inimitié & ne connoître que l'émulation.

La Société Royale de Londres avoit alors à sa tête M. Newton en qualité de Président : M. Sloane fut un des Vice-Présidens, & souvent il remplit la place de ce grand homme. Il ignoroit alors qu'il faisoit une espèce de noviciat de cette importante place qu'il devoit un jour occuper.

Son attachement pour la Société Royale étoit extrême : non content d'y faire, avec toute l'exactitude possible, les trois fonctions de Vice-Président, de Secrétaire & d'excellent Académicien, il fit présent à cette Compagnie de cent livres sterlings, lui donna le buste de Charles II son Fondateur, pour être placé dans la salle d'assemblée, & engagea le Chevalier Godfrey Copley à fonder une médaille de la valeur de cinq livres sterlings, qui doit être donnée tous les ans à celui qui aura présenté à la Société Royale les meilleures expériences.

A mesure que la réputation de M. Sloane augmentoit, ses occupations médicinales augmentoient aussi. La Reine Anne le fit souvent appeler & voulut qu'il la soignât dans sa dernière maladie. Ces raisons l'engagèrent à remettre en 1713 la place de Secrétaire de la Société Royale, qu'il exerçoit depuis vingt ans avec applaudissement ; il y fut remplacé par le célèbre M. Halley.

A l'avènement du Roi George I.er à la Couronne, ce Prince fit en 1716 M. Sloane Chevalier-Baronet, titre héréditaire, & que

& que l'Angleterre n'avoit jamais vû conférer à aucun Médecin. S'il est beau dans toute profession de parvenir aux honneurs qui peuvent y être attachés, combien ne l'est-il pas davantage de parvenir, sans brigues, à mériter d'en franchir, pour ainsi dire, les bornes ou d'en étendre les limites! Le même Monarque lui donna la place de Médecin de ses armées; il l'exerça jusqu'en 1727, qu'il fut nommé Médecin du Roi, poste auquel sembloit depuis long temps l'appeler la confiance que toute la famille Royale, & sur-tout la feue Reine Caroline, lui avoient toûjours accordée.

Le Collége Royal des Médecins de Londres a un Président, quatre Censeurs & huit Électeurs, du nombre desquels le Président est toûjours tiré: M. Sloane avoit été Censeur, il étoit Électeur & n'avoit plus à prétendre dans ce Corps que la place de Président; elle lui fut déférée en 1716, & il l'a occupée pendant dix-neuf ans. Non seulement il donna au Collége des preuves de son attachement par le zèle & l'assiduité avec lesquels il remplit les fonctions de cette présidence, mais sa fortune lui permettant d'en donner des marques d'un autre genre, il fit à ce Corps un présent de cent livres sterlings, employa des sommes considérables à décorer la maison qui lui appartient, acquitta une assez grosse dette du Collége, & attendit que des circonstances favorables permissent à ce Corps de le rembourser peu à peu & sans s'incommoder.

M. Sloane étoit en possession de donner aux Sciences de pareilles marques de son amour & de sa reconnoissance: à peine eut-il acquis la seigneurie de Chelsea, qu'il donna libéralement à la Compagnie des Apothicaires de Londres le terrein du jardin des Plantes, qu'ils n'avoient possédé jusqu'alors qu'à titre précaire, exigeant seulement la redevance annuelle de cinquante Plantes qui doivent être présentées à la Société Royale, avec laquelle il partageoit ainsi en quelque sorte sa seigneurie; il y ajoûta plusieurs dons considérables pour favoriser l'établissement de ce jardin, que sa situation avantageuse

ſur les bords de la Tamiſe & à la porte de la capitale, met en état de produire plus de Plantes curieuſes & médicinales qu'aucun autre endroit, & de ſervir d'une excellente École aux jeunes Botaniſtes: il ſe ſouvenoit utilement pour les autres des avantages que lui-même en avoit retirés dans ſa jeuneſſe.

La mort de M. Newton, arrivée en 1727, ayant fait vaquer la place de Préſident de la Société Royale, le Conſeil de cette Compagnie choiſit M. Sloane pour lui ſuccéder, & ce choix fut confirmé par la Société en corps à l'élection annuelle de la Saint-André ſuivante.

Placé alors d'une manière convenable à ſon mérite, & à la tête d'une des plus célèbres Académies de l'Europe, M. Sloane ne fit plus de nouvelles entrepriſes; il ſe contenta de remplir, avec toute l'aſſiduité poſſible, les différens poſtes qu'il occupoit; à répondre, comme grand Médecin, à la confiance que le Public avoit en lui; à orner ſon eſprit de nouvelles connoiſſances, & ſon Cabinet de nouvelles raretés. Ce dernier article lui étoit alors devenu beaucoup plus facile; il avoit appris aux Marins que des choſes qu'ils négligeoient comme inutiles, pouvoient être avec lui un objet de commerce: les correſpondances qu'il avoit dans tout le monde connu, lui procuroient beaucoup de pièces rares, & une infinité de perſonnes s'empreſſoient de lui témoigner leur eſtime ou leur reconnoiſſance par des préſens de cette eſpèce, qu'on ſavoit ſûrement lui être agréables.

Telles furent les occupations de M. Sloane depuis 1727 juſqu'en 1740. Ayant alors atteint l'âge de quatre-vingts ans, il crut qu'il étoit temps de ſonger à la retraite, & ſe détermina à finir ſes jours à ſa terre de Chelſea. Dans cette vûe, il fit prier la Société Royale de vouloir bien ne le pas choiſir pour Préſident à l'élection ſuivante: le Conſeil alarmé députa vers lui quelques-uns de ſes Membres pour l'engager à reſter encore à leur tête, mais ſon parti étoit pris; il croyoit qu'après avoir vécu quatre-vingts ans pour le bien de ſes Concitoyens, il pouvoit deſormais, ſans injuſtice, vivre pour lui-même. Le

jour de Saint-André, avant qu'on procédât à l'élection de M. Folkes qui lui succéda, on le remercia en pleine assemblée des services considérables qu'il avoit rendus à la Compagnie & de sa constante assiduité, & on arrêta que son nom demeureroit jusqu'à sa mort parmi ceux des Membres du Conseil, tant la Société avoit de peine à s'en désaisir totalement : lui de son côté ne cessa jamais d'être attaché à cet illustre Corps, & lui en a donné des marques dans toutes les occasions.

Dès le mois de Janvier suivant il commença à faire transporter sa Bibliothèque & son Cabinet, de l'hôtel qu'il occupoit à Londres, à Chelsea, & s'y retira lui-même le 12 Mai. Là, débarrassé de soins & d'affaires, il goûtoit ce repos précieux que l'innocence des mœurs & la satisfaction intérieure d'avoir bien rempli tous ses devoirs peuvent seules procurer; mais sa retraite n'étoit point celle d'un misanthrope, il recevoit à Chelsea, comme à Londres, les visites des personnes de distinction, des Savans qui voyageoient en Angleterre, quelquefois même de la famille Royale qui lui faisoit cet honneur, & il ne refusoit ses avis à aucun de ceux qui venoient le consulter.

Une autre occupation de M. Sloane dans sa retraite, étoit de publier des remèdes utiles; il donna en 1745 la recette d'un très-efficace contre les maladies des yeux, il s'en étoit servi long-temps lui-même; mais comme il ne l'avoit eu que sous le sceau du secret, il ne se crut en droit de le publier que quand il en fut dégagé. Il avoit donné depuis long temps l'usage de la poudre de *Lichen cinereus terrestris*, mêlée avec le poivre noir, contre la rage; & il avoit été si heureux dans l'application de ce remède, qu'il avoit toûjours guéri par son moyen cette dangereuse maladie, à moins qu'elle ne fût accompagnée de quelque accident incurable par lui-même: ce remède est inséré dans la Pharmacopée de Londres, sous le nom de *Pulvis anti-lyssus*.

La sage conduite de M. Sloane l'avoit préservé jusqu'alors de toute infirmité; mais il étoit parvenu à l'âge de quatre-vingt-dix ans, terme qu'on n'atteint pas pour l'ordinaire

impunément, & on commençoit à remarquer en lui quelque dépérissement; il avoit, sur-tout depuis quelques années, beaucoup de peine à entendre, il n'en étoit ni plus chagrin ni plus effrayé; il disoit souvent qu'il s'étonnoit d'être encore en vie, qu'il s'étoit préparé depuis long temps à la mort, & qu'il s'en remettoit entièrement à la volonté de Dieu, qui le laisseroit encore en ce monde ou le retireroit promptement, suivant ce qu'il jugeroit le plus convenable.

A la fin ce moment si long-temps prévû arriva, & après une maladie peu douloureuse & qui dura à peine trois jours, il mourut le 11 Janvier de cette année.

Il fut inhumé le 18 à Chelsea dans le même tombeau où reposoit déjà le corps de son épouse; ses funérailles furent honorées de la présence de beaucoup de personnes de la première distinction, d'un nombre considérable de Membres de la Société Royale & d'une grande affluence de peuple, qui tous venoient rendre leurs derniers devoirs à leur ami, leur confrère & leur bienfaiteur. Ce fut devant cet auditoire que le Docteur Zacharie Pearce, Évêque de Bangor, prononça un Discours funèbre, dans lequel il fit le plus bel éloge du défunt; il n'en parla que pour excuser son silence sur la défense expresse que M. Sloane avoit faite en mourant de parler de lui dans cette occasion. Indépendamment de la modestie qui lui étoit naturelle, un motif plus estimable encore l'avoit engagé à cette défense: son respect pour la Divinité lui faisoit regarder comme une espèce de profanation, d'employer à louer des qualités humaines une chaire qu'il croyoit uniquement consacrée à annoncer aux hommes les grandeurs de l'Estre suprême & à les instruire de sa Loi.

Il étoit grand & bien fait de sa personne; ses manières étoient aisées, libres & engageantes; sa conversation étoit gaie, familière & obligeante; rien n'égaloit son affabilité envers les Étrangers; on le trouvoit toûjours prêt à faire voir son Cabinet, pourvû qu'on l'eût averti à temps; il tenoit un jour de la semaine table ouverte pour les personnes de distinction, & sur-tout

pour ceux de ſes Confrères de la Société Royale qui vouloient y venir.

Il n'avoit pas attendu ſa mort pour faire ſentir aux pauvres les nombreux effets de ſa charité: il étoit Adminiſtrateur de preſque tous les hôpitaux de Londres; il donna de ſon vivant à chacun cent livres ſterlings, & à quelques-uns des ſommes beaucoup plus conſidérables. Toute entrepriſe qui pouvoit intéreſſer le bien public avoit droit ſur ſon cœur; il favoriſa de tout ſon pouvoir l'établiſſement de la Colonie de la Géorgie en 1732, & celui de l'Hôpital des Enfans-trouvés en 1739. Il preſcrivit dans ce dernier une manière d'élever les enfans, que l'expérience a fait reconnoître pour la plus avantageuſe à leur ſanté qu'on pût employer.

Dans l'exercice de ſa profeſſion, il ne ſe montroit pas moins charitable; les pauvres étoient ſûrs avec lui de ſoins aſſidus & même empreſſés, qu'il leur rendoit avec le plus grand deſintéreſſement: dès qu'il pouvoit ſoupçonner que la fortune de quelqu'un de ſes malades le mettoit un peu à l'étroit, il refuſoit conſtamment tout honoraire. Quand il ſe trouvoit quelque livre double dans ſa Bibliothèque, il l'envoyoit ſoigneuſement au Collége des Médecins, ſi c'étoit un livre de Médecine, ou à la Bibliothèque du Chevalier Bodley, à Oxford, s'il traitoit d'autres matières; il croyoit par ce moyen les conſacrer à l'utilité publique.

Lorſqu'il étoit appelé auprès des malades, rien n'étoit égal à l'attention avec laquelle il obſervoit juſqu'aux moindres ſymptomes de la maladie; c'étoit par ce moyen qu'il ſe mettoit en état d'en porter un pronoſtic ſi ſûr, que ſes déciſions étoient des eſpèces d'oracles, & qu'à l'ouverture des cadavres de ceux qui mouroient, on trouvoit preſque toûjours la cauſe de mort qu'il avoit indiquée. Il craignoit beaucoup les remèdes qui pouvoient avoir des ſuites fâcheuſes par l'imprudence de ceux qui les adminiſtrent, mais il employoit volontiers ceux deſquels il croyoit n'avoir rien à redouter. On lui doit d'avoir étendu l'uſage du quinquina, non ſeulement

aux fièvres réglées, mais à un grand nombre de maladies; ſur-tout aux douleurs dans les nerſs, aux gangrènes qui proviennent de cauſes internes, & aux hémorragies; il s'en étoit ſouvent ſervi lui-même dans les attaques de crachement de ſang auxquelles il étoit ſujet.

La collection immenſe de pièces rares & curieuſes qu'il avoit faite avec tant de ſoins & de dépenſes, n'étoit pas chez lui un vain amuſement: ces eſpèces d'échantillons des productions de la Nature le mettoient à portée, en les comparant les uns aux autres, d'en connoître plus aiſément l'origine & les propriétés, tant pour la Phyſique que pour la Médecine & pour les Arts. Cette étude l'avoit rendu un des plus grands Phyſiciens & un des plus grands Médecins de ſon temps: il a eu l'honneur d'être, en quelque ſorte, l'Auteur de cette manière d'étudier la Nature; c'eſt peut-être en grande partie à ſon exemple que nous devons le nombre qui ſe voit aujourd'hui de ces ſavans Recueils qui en étalent, pour ainſi dire, la magnificence aux yeux des connoiſſeurs.

Il ſouhaitoit extrêmement que ce Tréſor, qu'il avoit eu tant de peine à amaſſer, & qui, pour me ſervir de ſes propres termes, *étoit deſtiné à avancer la gloire de Dieu & le bien des hommes*, ne fût point diſſipé à ſa mort & qu'il pût être utile à ſa patrie; il ne vouloit point non plus priver ſes enfans d'une partie conſidérable de ſon héritage: dans cette vûe, il l'a laiſſé par ſon teſtament pour le bien public, mais en exigeant qu'on en payât à ſa famille vingt mille livres ſterlings, c'eſt-à-dire, environ quatre cens cinquante mille livres de notre monnoie; & cette ſomme, quelque grande qu'elle ſoit, monte à peine à la valeur intrinſèque des médailles d'or & d'argent, des morceaux de mines & des pierreries qui s'y rencontrent; on y trouvera de plus la bibliothèque la plus complète en livres de Phyſique & de Médecine; elle contient environ cinquante mille volumes, dont trois cens quarante-ſept ſont d'eſtampes colorées avec ſoin, trois mille cinq cens ſeize manuſcrits, & une infinité de livres rares & curieux. Le

Parlement d'Angleterre a accepté le legs de M. Sloane, & en a rempli les conditions. On voit aisément quels avantages en doivent résulter, par la facilité qu'auront les Physiciens anglois d'examiner dans quelle espèce de terre ou de roc se trouvent les différens minéraux, ce qui les peut rendre plus faciles à reconnoître, dans quels endroits, sur quelles plantes on doit chercher les différentes matières utiles dans les Arts & les manufactures, &c. Avoir parcouru en détail un pareil cabinet, est presque, pour un Physicien, avoir fait le tour du monde; il aura pour guide, dans cette espèce de voyage, un catalogue en trente-huit volumes in-folio & huit in-quarto, qui contiennent une courte description de chaque pièce, & renvoie aux différens Auteurs qui en ont traité. Quelle immense facilité pour étudier l'Histoire Naturelle!

M. Sloane étoit de presque toutes les Académies de l'Europe, de celles de Berlin, de Péterbourg, &c. il étoit Docteur de l'Université d'Oxford & Membre du Collége des Médecins d'Édimbourg: il étoit en liaison avec toutes les personnes distinguées par leur savoir, leur naissance ou leur génie. Feu M. le Duc de Bourbon l'honora de sa correspondance; & pour reconnoître les présens qu'il en avoit reçûs, ce Prince lui envoya son portrait dans une magnifique boîte d'or, & une médaille où S. A. S. étoit représentée: il étoit aussi en commerce de Lettres avec feu M. l'Abbé Bignon; le Roi même a daigné lui envoyer en présent le recueil des Gravures de son Cabinet, don qui ne se fait ordinairement qu'aux personnes les plus distinguées, & qui prouve à la fois & la grande réputation du Philosophe anglois, & le cas que le Monarque françois sait faire du mérite.

M. Sloane avoit épousé en 1695 Élisabeth Langley, fille de Jean Langley, Alderman de la ville de Londres; il la perdit en 1724: il en avoit eu un fils qui mourut jeune, & trois filles, dont la cadette mourut aussi en bas âge. Sara, l'aînée, a épousé M. George Stanley de Paultons, Gentilhomme du Comté d'Hampshire; & je ne puis me dispenser

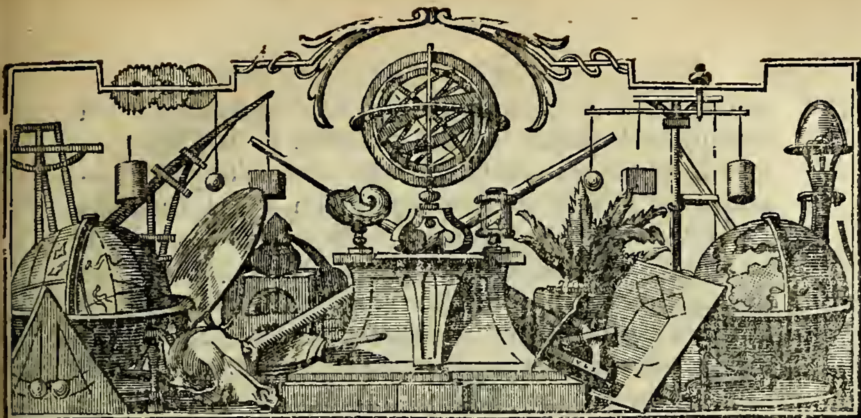
de publier ici que les Aſtronomes doivent à cette dame la figure des éclairs obſervés dans la Lune par M. le Chevalier de Louville pendant l'Éclipſe totale de Soleil de 1715, que j'ai vûe, peinte par elle-même, entre les mains de cet Aſtronome*. Éliſabeth, la ſeconde, a épouſé le Lord Baron de Cadogan, Colonel de la ſeconde compagnie des Gardes-du-corps de Sa Majeſté Britannique, & Gouverneur du Fort de Tilbury & de la ville de Graveſend.

Voy. Hiſt. 1715, p. 51.

La place d'Aſſocié-Étranger de M. Sloane a été remplie par le célèbre M. Hales, Secrétaire du Cabinet de S. A. R. Madame la Princeſſe de Galles, & Membre de la Société Royale de Londres.

* Cette figure avoit paſſé, après la mort de M. de Louville, entre les mains de M. Jouſſe, Conſeiller au Préſidial d'Orléans; il a bien voulu la communiquer à l'Académie, qui la publiera dans les Volumes ſuivans.





MÉMOIRES DE MATHÉMATIQUE ET DE PHYSIQUE,

TIRÉS DES REGISTRES de l'Académie Royale des Sciences,

De l'Année M. DCCLIII.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES SUR LA STRUCTURE DE LA VESSIE.

Par M. LIEUTAUD.

QUOIQU'ON ne puisse trop apprécier les vraies connoissances anatomiques, & qu'elles méritent toutes d'être reçûes avec beaucoup d'empressement, il est pourtant bon de distinguer celles dont on retire quelque fruit, d'avec

celles qui ſont ſimplement curieuſes & ſtériles, ou qui ont un rapport ſi éloigné avec la Médecine & la Chirurgie, qu'il ne paroît pas que ceux qui les ont le plus perfectionnées aient penſé à en faire l'application à l'art de guérir. Les recherches qui regardent la veſſie ne ſauroient être de ce nombre : on ſait que ce viſcère eſt expoſé à pluſieurs maladies qui ont un caractère bien équivoque, & qu'il eſt ſoûmis à des opérations qui demandent de la part de ceux qui les exercent, des lumières que la ſeule Anatomie peut leur fournir. Ces conſidérations m'ont porté à examiner de nouveau cet organe : ce que j'en écris n'eſt tiré que des cadavres & de mes propres obſervations; mais oſerai-je dire que pour ſe former une idée exacte de la ſtructure de la veſſie, il faut renoncer aux notions les plus reçûes, adoptées même par des écrivains très-célèbres? Cette propoſition paroîtra ſans doute extraordinaire, mais j'eſpère que l'expoſé de mes obſervations la juſtifiera.

Je ne trouve dans la veſſie qu'une ſeule partie qui puiſſe porter le nom de tunique ou de membrane, c'eſt celle qui contient immédiatement l'urine : je ne vois dans le corps charnu de ce viſcère, ni plan, ni couche, ni direction conſtante dans les fibres muſculeuſes, mais un entrelacement non interrompu & fort irrégulier: je n'aperçois aucune trace de ces fibres circulaires, tant célébrées ſous le nom de *ſphincter*, pendant que je rencontre hors de la veſſie le muſcle qui en fait les fonctions: je ne connois dans le col de la veſſie qu'un goulot ſpongieux, fortifié par un anneau aponévrotique, où j'obſerve un tubercule qui en occupant l'entrée, lui donne une forme de croiſſant: je découvre après cette partie une production de la même ſubſtance & d'une forme triangulaire, qui s'étend non ſeulement juſqu'à l'inſertion des uretères, mais qui accompagne ces canaux en entrant eſſentiellement dans leur compoſition : je remarque enfin que ce trigone pulpeux, fixé par les ligamens latéraux, eſt la ſeule partie de la veſſie qui ſoit immobile, & qui conſerve à peu de choſe près ſon étendue, lors même que les autres

ſont dans leur plus ſort degré de contraction. Tous ces faits bien conſtatés, & quelques autres dont je ferai mention dans ce Mémoire, m'ont paru répandre un grand jour, non ſeulement ſur le méchaniſme des fonctions de la veſſie, mais encore ſur celui de ſes maladies. Dans la vûe de ne point couper l'hiſtoire anatomique, j'ai réſervé pour la fin ce qui regarde le premier article, & j'ai jeté dans les notes tout ce qui concerne le ſecond.

Je conſidère dans la veſſie deux parties eſſentielles, autant diſtinguées par leur ſtructure que par leurs fonctions, ſavoir *le corps charnu* dont le tiſſu mérite beaucoup d'attention, & le *ſac membraneux* qui en tapiſſe l'intérieur; c'eſt dans le premier, capable de reſſort & de contraction, que réſide toute l'action de la veſſie, le dernier, ſeul impénétrable à l'urine, n'étant deſtiné qu'à la contenir: il eſt aiſé de ſentir combien leurs fonctions ſont éloignées, puiſque celui-ci la reçoit & que l'autre la chaſſe.

Corps de la veſſie.

On doit regarder le corps de la veſſie comme un véritable réſeau, dont la conſtruction ſingulière dépend du concours d'une infinité de colonnes ou de faiſceaux de fibres muſculeux, qui marchent dans toute ſorte de directions, tant du dedans au dehors que ſur la ſurface convexe de la veſſie, qui ſe croiſent & ſe rencontrent pour former un entrelacement que la diſſection la plus exercée ne ſauroit débrouiller: le rang qu'ils occupent dans l'épaiſſeur des parois ne détermine en aucune façon leur direction; l'on en obſerve un grand nombre de tranſverſaux à la ſuperficie, des longitudinaux dans la face interne, des obliques par-tout, & on ne voit preſque nulle part le parallėliſme qu'on leur a ſuppoſé. La longueur de ces cordages eſt encore bien indéterminée, il en eſt cependant peu qui faſſent un demi-pouce de chemin ſans communiquer avec leurs ſemblables: dans la ſeule partie poſtérieure & inférieure de la veſſie, on leur remarque une direction aſſez conſtante, qui approche de la longitudinale. Les uretères, les nerfs & les vaiſſeaux ſemblent, par leur poſition latérale, donner lieu à cet arrangement

qui n'eſt bien remarquable que dans cet eſpace: cependant ces trouſſeaux entaſſés derrière le col de la veſſie, s'écartent en s'élevant, & ſe répandent en changeant de direction, autant ſur les parties latérales que ſur ſon fond. Ceux qui ont voulu les regarder comme un muſcle particulier qui a été nommé *detruſor urinæ*, s'en ſont tenus ſans beaucoup d'examen aux premières apparences, & il y a lieu de croire que cette erreur a pris ſa ſource dans la ſuppoſition des couches charnues.

Ces faiſceaux externes, dans le lieu que je viens de déſigner, y marchent à la vérité aſſez parallèlement; mais ils ne forment point un plan ſéparé, puiſqu'au deſſus de l'inſertion des uretères ils communiquent non ſeulement enſemble, mais encore avec les colonnes internes, & par conſéquent avec toutes les parties de la veſſie. C'eſt encore ſur la ſimple inſpection de cette partie poſtérieure qu'on a jugé que les fibres externes de la veſſie étoient longitudinales, ſans faire attention que celles du fond étoient très-ſouvent tranſverſales, & qu'elles formoient toutes un entrelacement dans lequel on ne ſauroit reconnoître aucune direction conſtante, & que ces faiſceaux ſuperficiels communiquoient non ſeulement enſemble, mais encore avec ceux qu'on découvre avec tant de netteté dans la face interne de la veſſie dépouillée de ſa membrane, laquelle préſente un tiſſu fort irrégulier de colonnes, qui, à la ſolidité près, reſſemble parfaitement à celui qu'on obſerve dans l'intérieur des ventricules du cœur, & je ne doute point que cette comparaiſon ne paroiſſe aſſez juſte, même à ceux qui auront ces deux parties ſous les yeux.

De même qu'au cœur, on y en voit de toutes les groſſeurs depuis les capillaires juſqu'à celles qui ont deux lignes & plus de diamètre; nous en avons vû qui avoient celui d'une plume à écrire: leurs longueurs ſont auſſi inégales, leur direction ne ſauroit ſe déterminer, les variétés qu'on ne ceſſe d'y obſerver ſont inépuiſables. On découvre cependant à peu de diſtance & au deſſus de l'inſertion des uretères, des colonnes aſſez conſtamment tranſverſales, ſurpaſſant les autres en groſſeur, qui ſemblent fortifier la poſition de ces tuyaux

& les lier : leur saillie est quelquefois si considérable dans l'intérieur de la vessie, qu'elle n'a pas échappé aux recherches de quelques observateurs. Le peu d'ordre que gardent les trousseaux de la vessie entassés en quelques endroits & fort écartés en d'autres, prouve assez l'inégalité de leur force ou de leur résistance; de sorte que la vessie remplie présente assez souvent des irrégularités ou des protubérances dans les parties les plus foibles, qui ont cédé insensiblement à l'action de l'urine. *(a)*

Ce seroit perdre du temps que de vouloir s'arrêter à décrire l'ordre & la direction des colonnes qui forment les parois solides de la vessie : les variétés sans fin qu'on y observe ne sauroient être embrassées dans une description, quelque étendue qu'elle puisse être; elle seroit d'ailleurs bien inutile, puisqu'il est si aisé de s'en procurer la vûe, sur-tout dans l'intérieur de la vessie des vieillards, où le desséchement du tissu cellulaire en découvre tout le relief : il est quelquefois si apparent, qu'on peut se dispenser d'enlever la membrane qui le recouvre *(b)*. Il est bien plus difficile d'apercevoir distinctement l'arrangement des fibres extérieures, que leur pâleur confond souvent avec la graisse & avec le tissu cellulaire, sur-tout si l'on n'a pas pris la précaution, avant de travailler à les mettre à nu, d'injecter la vessie ou de la souffler, sans quoi on ne sauroit presque éviter de les entamer :

(a) Ces poches, assez fréquentes dans les parties latérales, font un état de maladie, auquel il est d'autant plus difficile de remédier, qu'il ne se manifeste que par des signes bien équivoques : c'est encore dans ces appendices que se nichent quelquefois des pierres qu'on ne sauroit atteindre avec la sonde, & qu'on appelle très-improprement enkistées. Ces prolongemens ont quelquefois assez d'étendue pour pouvoir former de véritables hernies, dont on a à la vérité peu d'exemples

(b) La plupart de ces vessies sont dans un état de desséchement qui ne leur permet guère de s'étendre; la membrane interne, qui dans les autres sujets est extrêmement froncée, & qui tient aux colonnes par un tissu fort lâche, n'a alors guère plus d'étendue que ce qu'il lui faut pour parcourir la face interne de la vessie en s'insinuant dans l'entre-deux des colonnes, où l'on remarque quelquefois beaucoup de profondeur. J'ai observé que ceux qui étoient dans cette disposition ne pouvoient pas garder long-temps l'urine, la vessie n'en pouvant vrai-semblablement contenir qu'une petite quantité.

cependant cet entrelacement eſt ſi manifeſte, que les yeux les moins exercés dans ces ſortes de recherches doivent l'apercevoir. Quelques Anatomiſtes, parmi leſquels je dois nommer le célèbre *Haller,* ſemblent avoir connu cette ſtructure; mais ce qu'ils en ont dit laiſſe beaucoup à deſirer, & même à préſumer qu'ils ne l'ont conſidérée que dans la face interne.

Après ce que je viens de dire du corps charnu, on juge bien qu'il doit ſortir de la claſſe des tuniques qui ont été attribuées à la veſſie: on ſent aiſément que cette dénomination ne ſauroit lui convenir en aucune manière, tant à cauſe de ſon épaiſſeur & de ſa maſſe, faiſant environ $\frac{29}{30}$ de celle de la veſſie, que parce qu'elle eſt percée par une infinité de mailles très-ſenſibles qui en interrompent la continuité; d'où il eſt aiſé de conclurre que le corps muſculeux ne ſauroit contenir aucun liquide. En effet, lorſqu'on fait macérer la veſſie dans l'eau, elle en eſt bien-tôt pénétrée juſqu'au ſac membraneux, qui l'arrête; l'eau colorée rend la choſe encore plus évidente: l'air la traverſe également avec beaucoup de facilité; il faut, pour s'en aſſurer, renverſer la veſſie & la ſouffler; on voit alors très-diſtinctement ce fluide s'inſinuer dans le corps charnu, & ſoulever le ſac membraneux qui ſeul eſt capable de le contenir. Ces expériences ne ſont pas cependant néceſſaires pour s'aſſurer des mailles, on les voit très-diſtinctement dans une veſſie soufflée juſqu'à un certain point, pourvû qu'elle ait été dépouillée auparavant de ſon tiſſu cellulaire; ce réſeau paroît alors ſi lâche, qu'on aperçoit tous les trouſſeaux, juſqu'aux plus internes, qui le compoſent, de même que les irrégularités de leur entrelacement: on n'obſerve pas plus d'ordre dans les mailles, qui laiſſent voir très-diſtinctement la membrane interne; leur grandeur, leur forme & leur diſtance réciproque préſentent des variétés inépuiſables, non ſeulement dans les différens ſujets, mais encore dans la même veſſie, où un côté ne reſſemble jamais à l'autre.

Origine des fibres de la veſſie.

Quoiqu'on ait fait beaucoup de recherches pour déterminer l'origine des fibres de la veſſie, ce qu'on en a écrit eſt ſi vague, qu'on ne ſauroit s'en former aucune image: qu'on

ſe repréſente la proſtate comme un grain de chapelet percé par l'urètre, qui eſt une continuité du ſac membraneux de la veſſie; qu'on détermine les deux faces convexes de la proſtate par les ouvertures qui en occupent à peu-près le centre; j'appelle face inférieure celle qui eſt tournée du côté de la verge, & ſupérieure celle qui regarde la veſſie: c'eſt de la moitié de cette dernière que naiſſent les fibres antérieures de la veſſie, les poſtérieures ayant leurs attaches à une production de la proſtate qui s'avance dans le corps de la veſſie; il n'y a que la circonférence du trou qui ſoit également occupée antérieurement par les fibres internes, & poſtérieurement par les externes, avec cette différence que ces dernières en ſont un peu écartées par cette production de la proſtate dont j'ai parlé.

Les fibres antérieures & les plus externes préſentent deux ordres plus ou moins diſtingués dans les différens ſujets, & qui ne ſe confondent communément qu'à une diſtance conſidérable de leur naiſſance. Celles du premier ordre ne viennent pas de la proſtate, qui en eſt pourtant preſque entièrement cachée, mais des ligamens antérieurs ou des tendons de la veſſie; elles s'écartent en manière d'évantail, de ſorte que les fibres internes de chaque tendon ſe rencontrent bien-tôt, & ſe croiſent très-ſenſiblement dans la ligne qui ſépare la veſſie en deux parties égales, & plongent enſuite dans ſon corps: les externes provenant des mêmes tendons & marchant ſur le même plan, vont ſe perdre ſous les fibres du ſecond ordre, pour ſe jeter ſur les parties latérales de la veſſie, où il eſt très-difficile de les pourſuivre à cauſe des nerfs & des vaiſſeaux qu'elles y rencontrent. Les fibres du ſecond ordre naiſſent à côté des précédentes de la partie la plus renflée de la proſtate & du bord des ligamens latéraux; elles ſurmontent celles du premier ordre, & ſe croiſent de même, mais à une plus grande diſtance de la proſtate. Les fibres qui viennent après celles dont je viens de faire mention, occupent par leurs attaches toute la convexité ſupérieure & intérieure de la proſtate, juſqu'aux plus internes,

qui touchent à la circonférence même du trou. Comme le corps cave de la veſſie commence préciſément à cette ouverture, il en réſulte que les fibres antérieures viennent de beaucoup plus loin; elles recouvrent en effet toute la proſtate, les externes étant les plus longues, les autres ayant une longueur proportionnée au rang qu'elles occupent : les poſtérieures ont un autre arrangement, les internes dont le principe eſt le plus éloigné de la proſtate ſont les plus courtes, les moyennes & les externes gardent les mêmes proportions; mais ces dernières ne vont pas au-delà du ſommet de la proſtate où elles ont leurs attaches : le prolongement triangulaire dont je parlerai bien-tôt, donne naiſſance aux autres.

Je trouve dans le ſexe la même diſpoſition, avec cette différence que le corps ſpongieux, qui occupant la place de la proſtate en fait les fonctions, a moins d'épaiſſeur & moins de ſolidité. Il eſt plus caché par les fibres charnues de la veſſie, dont le principe eſt par conſéquent moins éloigné des os pubis. Cette maſſe moins régulière que la proſtate, fournit cependant le même point d'appui aux fibres antérieures de la veſſie, & produit le même alongement pour l'attache des poſtérieures. Il eſt très-important d'obſerver que de toutes les fibres qui naiſſent dans l'un & l'autre ſexe des parties que je viens d'indiquer, il en eſt très-peu qui ſuivent la route qui conduiroit au fond de la veſſie; elles prennent preſque toutes une direction oblique, qui les porte vers les parties latérales, de ſorte qu'elles forment dans leur principe même un entrelacement qu'on découvre très-nettement dans les vieillards, où il paroît un lacis tendineux très-ſolide, qui environne l'entrée du col de la veſſie. C'eſt dans la marche oblique de ces fibres, entaſſées principalement dans la partie antérieure, qu'on a cru voir un *ſphincter:* on en a jugé vrai-ſemblablement par la ſimple ſection de la veſſie, où les fibres paroiſſent coupées en travers; mais on peut obſerver la même choſe dans tout le corps de cet organe, ſans qu'on puiſſe être induit à penſer que les fibres ſoient toutes tranſverſales, puiſque leur relief qui ſe maniſeſte

par-tout

par-tout avec tant d'évidence, ne nous laiſſe aucun doute ſur leur véritable route.

L'ouraque eſt encore une partie qui donne attache à bien des fibres de la veſſie; on peut s'en aſſurer lorſque ce ligament reſte dans ſon entier, c'eſt-à-dire, lorſque dans l'adulte il n'eſt point diviſé par filets : je l'ai vû quelquefois de la groſſeur d'une plume à écrire, avec beaucoup de ſolidité. C'eſt dans ces cas où il eſt aiſé d'apercevoir un grand nombre de fibres charnues s'élevant au deſſus de la ſphère de la veſſie, & environnant très-ſenſiblement la baſe de ce cordon. Lorſqu'on ne trouve au lieu de l'ouraque que des filets ligamenteux, ainſi qu'il arrive le plus ſouvent, il n'eſt pas ſi aiſé de voir leur communication avec les fibres de la veſſie : il faut alors les pourſuivre ſéparément pour découvrir, ſans pourtant beaucoup de peine, l'attache des fibres charnues.

Je dois faire obſerver au ſujet de l'ouraque, que ſa baſe ne tombe point, ainſi qu'on l'aſſure communément, ſur le ſommet de la veſſie : cela peut être vrai lorſque la veſſie eſt vuide & toute renfermée dans le petit baſſin, mais elle en eſt bien éloignée dans l'état contraire. J'ai vû cette attache, dans quelques ſujets dont la veſſie étoit fort étendue, plus proche de ſon col que de ſon fond : on le concevra facilement, lorſqu'on ſe rappellera que l'ouraque eſt engagé entre les muſcles du bas-ventre & le péritoine, qui eſt colé à ces muſcles juſqu'auprès de leurs attaches aux os pubis. On ſait que la veſſie, lorſqu'elle eſt pleine, s'élève bien au deſſus des os pubis, qu'elle s'étend quelquefois juſqu'au nombril, & qu'elle le ſurmonte même * : quelle diſtance n'y a-t-il pas alors entre ſon fond & la baſe de l'ouraque, qui, par ſa poſition, ne peut guère s'écarter des os pubis! Mais pour me renfermer dans la dilatation ordinaire de la

* Nous avons vû à Verſailles une veſſie énormement dilatée, s'élevant deux pouces au deſſus de l'ombilic. Une ſuppreſſion d'urine à laquelle on n'avoit pû remédier par l'algalie, avoit inſenſiblement étendu la veſſie juſqu'à ce point : elle formoit une ſaillie bien terminée dans le bas-ventre, qui ſurpaſſoit celle qu'on y remarque au ſixième mois de la groſſeſſe.

veſſie, je dis que ſi l'on doit déſigner ſon fond dans la partie qui eſt oppoſée à ſon col, ou dans celle qui eſt la plus élevée lorſque ce ſac eſt rempli, on peut aſſurer qu'il eſt bien éloigné de la baſe de l'ouraque ou des filets qui repréſentent ce cordon.

Je n'ignore point que lorſqu'on ſouffle la veſſie libre & dégagée de ſes attaches, elle prend une forme ovale ou elliptique, dont l'ouraque paroît occuper un ſommet: comme ce prétendu ſommet eſt placé antérieurement, on a dit que le col de la veſſie ne rencontroit point l'axe de la cavité; mais ſi l'on ſouffle la veſſie ſans toucher à ſes attaches & ſans détruire ſes connexions, c'eſt-à-dire qu'on la laiſſe telle qu'elle eſt dans le ſujet vivant, elle prendra une autre forme, & ſon fond ſera toûjours ſupérieur à la partie qui reçoit l'ouraque, parce que celle qui eſt au deſſous de cette attache étant appliquée à la face interne des os pubis, n'a pas plus la liberté de s'étendre que de s'affaiſſer, pendant que ſon fond & ſa partie poſtérieure, recouverts par le péritoine, & environnés de viſcères qui cèdent facilement, peuvent s'étendre & s'étendent en effet conſidérablement.

Le col de la veſſie.

Toutes les fibres muſculeuſes entaſſées aux environs du col de la veſſie, en effacent entièrement le contour. On juge bien par tout ce que j'ai dit, que l'épaiſſeur de cette maſſe charnue doit être antérieurement d'autant plus conſidérable qu'elle approche de l'ouverture évaſée du col, & que par conſéquent la quantité des fibres qui la forment doit être en raiſon inverſe de l'épaiſſeur de la proſtate, ce que la ſimple ſection fait très-bien entendre; de ſorte qu'il n'eſt point ſurprenant qu'on ne voie rien extérieurement qui puiſſe déſigner la poſition du col de la veſſie: delà vient peut-être que les idées qu'on s'en eſt formées ſont ſi vagues & ſi variées, au point qu'il a paru plus commode à quelques Anatomiſtes d'en nier l'exiſtence. Cependant cette partie, auſſi remarquable qu'elle eſt eſſentielle, mérite bien d'être connue; mais ce n'eſt qu'en ſe bornant à l'examen de l'intérieur de la veſſie qu'on peut y parvenir: on y aperçoit très-diſtinctement un goulot qui ſe perd dans la proſtate, & qui

ſe termine où commence l'urètre. On doit la regarder comme une partie mitoyenne entre ce canal & la veſſie; tout ce que les yeux peuvent y découvrir par l'ouverture ſimple de ce ſac, doit être pris pour la cavité de la partie dont je parle : elle eſt expoſée, comme les autres, à beaucoup de variétés; mais elle eſt toûjours aſſez marquée pour être reconnue. *(a)*

Ce qui doit porter le nom de col de la veſſie, n'eſt autre choſe que l'entrée évaſée du canal qui traverſe la proſtate dans l'homme, ou le corps ſpongieux qui, dans la femme, embraſſe l'urètre & le vagin. Cette entrée, lorſque ces parties jouiſſent de leur état naturel, n'eſt pas circulaire, mais en forme de croiſſant, c'eſt-à-dire qu'elle eſt formée par deux arcs excentriques, dont l'antérieur ou le plus grand eſt repréſenté par l'entrée cave du goulot, & le poſtérieur ou le plus petit par la ſaillie d'un tubercule le plus ſouvent arrondi, qui s'élevant de la partie poſtérieure du col, interrompt l'entrée circulaire de cette cavité : il eſt compoſé dans l'un & l'autre ſexe de la même ſubſtance que le col; il a moins de relief dans la femme, & dans quelques ſujets dont la veſſie eſt dans un état de maladie. J'ai cru qu'on pouvoit lui donner le nom de luette, parce que, de même que celle du palais peut fermer la communication qui eſt entre les deux cavités de la bouche, celle-ci plus ou moins ſaillante occupe l'entrée de l'urètre. Il eſt d'autant plus important de connoître cette partie ſous un nom particulier, qu'elle eſt le ſiége d'une maladie des plus fréquentes, quoique très-ignorée : c'eſt ſa groſſeur extraordinaire qui y donne lieu. *(b)*

(a) Nous avons vû dans un ſujet qui ne s'étoit plaint d'aucune maladie qui pût avoir quelque rapport à la veſſie, l'entrée du col alongée en manière de glotte qui avoit ſix lignes de hauteur, ayant ſa direction de devant en arrière.

(b) Sur ſoixante ou ſoixante-dix ſujets qui m'ont paſſé par les mains depuis que je travaille à la veſſie, j'ai trouvé trois fois cette partie de la groſſeur d'une petite noiſette. Le premier avoit beaucoup de peine à uriner, avec des envies fréquentes; le ſecond ſouffroit depuis huit jours une rétention à laquelle on remédioit par l'algalie; pour le troiſième, n'étant pas en état de m'en rendre compte, j'ignore s'il étoit dans l'un ou l'autre de ces cas; cependant ſa

Il y a encore dans le col de la veſſie une partie qui n'eſt pas moins eſſentielle que celles dont je viens de faire mention, c'eſt un anneau ligamenteux dans lequel réſide la principale force du col; il eſt lié très-étroitement à la membrane interne, & forme un cercle complet qui renferme la luette & le corps pulpeux dont elle eſt une production. Ce cercle, moins régulier dans ſon étendue que par ſon contour, capable de beaucoup de reſſort, & qui ſemble ſe confondre à l'entrée du goulot avec la membrane interne de la veſſie, eſt pourtant formé par les ligamens du dehors. Pour ſe former une idée exacte de cette conformation, il faut ſe rappeler que ces derniers ſe jetant ſur la proſtate dans l'homme, & ſur le corps ſpongieux qui environne l'urètre de la femme, fourniſſent à ces parties une enveloppe ſolide qui donne naiſſance à preſque toutes les fibres de la veſſie. Cette capſule, comme on le juge bien, recouvre ces maſſes juſqu'au point où le ſac membraneux les perce, pour former le goulot dont j'ai parlé; de ſorte que c'eſt dans ce point de réunion que commence le cercle ligamenteux qui eſt antérieurement le terme de la naiſſance des fibres charnues, & par conſéquent celui de la cavité de la veſſie; c'eſt-à-dire que les antérieures & les latérales ont leurs attaches avant cette partie, pendant qu'il arrive le contraire aux poſtérieures qui ne commencent qu'au cercle, lequel s'étendant derrière la production dont j'ai parlé, fournit une étendue proportionnée au grand nombre de fibres qui doivent s'y implanter. La raiſon de cette conformation qui paroît ſingulière, vient dans l'homme des véſicules ſéminales dont les tuyaux pénètrent la proſtate, & du vagin dans le ſexe, dont le tiſſu caverneux ſe confond dans ce point avec celui du col de la veſſie & de l'urètre. On peut réſumer de cette expoſition, que le cercle

veſſie, ainſi que celle des autres, étoit fort pleine : le ſecond avoit plus de ſoixante-dix ans; on le traitoit d'une paralyſie à la veſſie, on ſait que c'eſt le nom qu'on donne à cette maladie ſi commune parmi les vieillards : cependant les obſervations que je rapporte manifeſtent une autre cauſe, d'autant plus aiſée à ſaiſir que la mort n'y apporte aucun changement.

aponévrotique qui entre essentiellement dans la composition du col de la vessie, ne rencontre postérieurement la membrane interne qu'en delà de cette production, qui est soûtenue par une expansion ligamenteuse de ce même cercle, laquelle communique avec la portion des ligamens latéraux qui s'insinuent avec les nerfs & les vaisseaux dans le tissu musculeux de la vessie.

Trigone de la vessie.

L'examen de la luette conduit à celui d'une partie que j'ai déjà désignée, qui, pour être très-essentielle, n'en est pas mieux connue; elle est cependant autant remarquable par sa forme & son relief, qu'importante par ses usages: c'est le trigone de la vessie. Il est composé (de même que la luette qui en occupe la pointe antérieure, ou qui en fait une portion) d'une substance semblable à celle qui embrasse l'origine de l'urètre, dans l'un & l'autre sexe. Ce triangle en relief, qui approche de l'équilatéral, s'étend jusqu'au delà de l'insertion des uretères, qu'il garantit de toute pression, en fournissant à ces canaux un point d'appui, à la faveur duquel l'urine, dans quelqu'état que la vessie se trouve, doit avoir un cours libre *(a)*. Lorsqu'on dépouille la vessie de sa membrane interne, on rencontre

(a) Le trigone est si apparent, qu'il est bien représenté dans les planches de *Santorini* qui n'en dit pas un mot dans l'article relatif à cette figure, de sorte qu'on ne sait point si cet Auteur l'a aperçu, ou si nous le devons au dessinateur qui a rendu fidèlement ce qu'on lui a mis sous les yeux. La luette est aussi bien marquée dans la même planche, mais on en cherche encore inutilement la description dans le corps de l'ouvrage; ainsi toute l'explication est renfermée dans celle de la figure, où on lit: *vesicæ osculum cui prominulum corpus præfigitur, quod in affectis vesicis sic prominet aliquando, ut urinæ iter prorsùs intercludat.* Ce qu'on lit après appartient au trigone. *Hiatus ureterùm in vesicam, atque eorum corporum origo, quæ sensim inclinata in corpusculum producuntur.*

Morgagni avoit entrevû cette conformation, mais il ne l'avoit pas approfondie: il a pris le trigone, dont il n'a observé que le relief, pour une production charnue des uretères. Voici ce qu'on trouve dans la première partie de ses *adversaria. Carnea hæc duo corpora aliquantulùm progressa . . . concurrunt . . . . inter utrumque ureterem . . . verùm obliquè deorsùm lata in angulum inclinantur; quo ex angulo in maribus sæpiùs vidi nescio quam lineam deorsùm promissam, illique uretræ prominentiæ, quam gallinaceum caput vocant, continuatam.* Il est surprenant que ce grand Anatomiste, auquel on ne sauroit refuser l'esprit de recherche, se soit arrêté en si beau chemin.

par-tout les fibres charnues, ou les colonnes qui forment l'entrelacement dont j'ai parlé; mais lorsqu'on est parvenu à l'insertion des uretères, on ne découvre plus qu'un corps blancheâtre, auquel la membrane est très-fortement attachée, & qui a beaucoup plus de solidité que le reste de la vessie: c'est la partie dont je parle, qui est la seule dans cet organe qui conserve toûjours, à peu de chose près, la même étendue, & sur laquelle la membrane interne ne forme point, ou que très-peu de rides. La disposition des fibres charnues entassées, & qui marchent presque parallèlement derrière le trigone, le soustrait à leur action: il ne peut qu'en être repoussé, & il l'est effectivement, puisqu'on lui trouve assez constamment dans les deux sexes plus de saillie dans l'intérieur de la vessie, lorsque cet organe est le plus ramassé. Le trigone est par la même raison moins apparent lorsque la vessie est dans le relâchement, ou lorsqu'elle a été étendue par le souffle ou par l'injection: son relief dans ces derniers cas est quelquefois si effacé, qu'on auroit de la peine à l'apercevoir & à en marquer les bornes, si la luette qui n'est guère plus apparente, & l'ouverture des uretères, n'en déterminoient le lieu & l'étendue; mais cet affaissement n'empêche pas qu'il n'ait toûjours à peu près les mêmes dimensions, comme il est aisé de s'en convaincre par la simple section.

L'étendue du trigone varie comme celle des autres parties: en le mesurant dans l'adulte lorsque la vessie est vuide, & dans un état moyen, depuis sa base que je place entre les uretères, jusqu'à sa pointe antérieure qui se confond avec la luette, j'ai trouvé depuis huit lignes jusqu'à un pouce, & plus. Sa base, où l'on remarque souvent une échancrure, & des variétés qui dépendent moins de la première conformation que de l'état de maladie *(a)*, a un peu plus de largeur,

(a) J'ai vû une fois cette base prodigieusement enflée, faisant une saillie de plus de six lignes dans l'intérieur de la vessie: ce gonflement, qui occupoit l'entrée des uretères, ne pourroit-il pas quelquefois, en arrêtant le cours de l'urine, donner lieu à une sorte d'ischurie assez fréquente, qui n'est accompagnée que d'une douleur sourde, ou d'une espèce de pesanteur que les malades ressentent dans les lombes plus près de la vessie

parce qu'elle va au delà des orifices des uretères, dont elle est quelquefois assez éloignée. Son épaisseur dans sa pointe antérieure, y compris la luette, est de trois à cinq lignes; elle va en diminuant jusqu'à sa base, qui est presque tranchante; enfin la forme de toute la masse approche assez de celle de ces pierres taillées en forme de coin par les anciens habitans de la terre, que le vulgaire croit tomber avec la foudre, assez communes dans les cabinets des Naturalistes & des Antiquaires.

Quelque solide que paroisse le trigone, il ne pourroit peut-être pas résister à la pression des parties qui l'environnent, si deux ligamens, qui par leur position transversale terminent

que des reins? Cette maladie n'a aucun caractère de néphrétique, si ce n'est que dans l'un & l'autre cas la vessie ne contient point d'urine; cependant je n'ai pas appris que le sujet qui donne lieu à cette observation fût dans ce cas: j'ignore encore si les uretères & les bassinets des reins étoient plus dilatés qu'à l'ordinaire, ces parties ayant été détachées avant que j'aie pû soupçonner cette indisposition. Il me souvient d'avoir vû autrefois les uretères extrêmement dilatés par l'urine qui ne pouvoit point couler dans la vessie: j'avois rapporté cet accident à un étranglement de leur insertion; mais étant occupé alors d'autres recherches, je laissai échapper la cause qui y donnoit lieu.

Ces faits, quoique peu éclaircis, nous mettent cependant sous les yeux une sorte d'ischurie qui n'est ni rénale, ni vésicale, mais qui tient un milieu entre ces deux maladies, & qui demande, comme on le pense bien, un traitement particulier.

On voit encore que le gonflement ou l'inflammation qui attaque le corps du trigone, ou la luette qui en est une portion, peuvent arrêter l'urine à son entrée dans la vessie, ou à sa sortie. Je ne doute pas qu'un Page de la grande E'curie, que j'ai traité long-temps avant de connoître ces parties, n'ait été dans ce dernier cas. Sa maladie s'annonça par une difficulté d'uriner accompagnée de douleurs très-vives: les saignées, la diète & les relachans de toute espèce n'en arrêtèrent pas les progrès, qui conduisirent vers le quatrième jour à une suppression totale. Ayant recouru à l'algalie, nous rencontrames, après avoir franchi la prostate & être arrivés, comme nous le pensions, dans la vessie même, un obstacle qui empêchoit d'aller plus loin, & qui nous privoit des avantages de cette opération. On fit avec toute la retenue & les ménagemens possibles quelques efforts pour le vaincre: ils produisirent un écoulement de pus qui nous manifesta la maladie; mais le bout de l'algalie étant apparemment engagé dans le sac de l'abcès, ne laissa point passer l'urine. Nous jugeames alors qu'une injection pourroit écarter cet obstacle; ce qui réussit très-bien, & le malade qui desespéroit de sa vie, rendit sur le champ plein un grand pot de chambre d'urine; évacuation qui fut suivie d'une très-prompte guérison. Il n'y a pas, ce me semble, lieu de douter, après ce que j'ai observé plus haut, que la luette n'ait été le siége de cette cruelle maladie.

la cavité du baſſin, ne lui fourniſſoient des attaches qui aſſurent ſon étendue. Ces ligamens, dont M. Winſlow a fait mention dans l'article des omiſſions, ſitués à côté de cet organe, ſe diviſent en pluſieurs filets, dégénérans en brides ligamenteuſes qui s'inſinuent à travers les mailles du corps charnu pour ſe terminer de chaque côté aux bords du trigone, de même qu'au col de la veſſie. Si l'on conſidère dans ces ligamens latéraux leur véritable poſition, par laquelle ils embraſſent préciſément la partie de la veſſie qui renferme le trigone, en affermiſſant la marche des uretères, des nerfs & des vaiſſeaux ſanguins dont les plexus paroiſſent à travers leurs feuillets; leurs attaches fixes aux os pubis, au ligament falciforme qui donne naiſſance à la plus grande partie du releveur de l'anus, & au ligament membraneux qui couvre l'obturateur interne; & enfin leur étendue, qui depuis près de la connexion des os pubis va juſqu'au petit ligament ſacro-iſchiatique; il paroîtra ſans doute que leur principal uſage eſt de fortifier le trigone, & de l'empêcher de céder à la compreſſion de la veſſie, qui dans ſon état d'affaiſſement ou de contraction formeroit des plis qui pourroient boucher l'orifice des uretères: circonſtance bien néceſſaire, & très-frappante dans la portion du canal inteſtinal qui reçoit la bile & le ſuc pancréatique, où l'inteſtin libre & flottant dans preſque tout ſon trajet, trouve là des points d'appui dans toutes les parties qui le cachent & l'environnent.

Cette diſpoſition ſeroit peut-être encore inſuffiſante, ſi le trigone, quoique immobile, étoit chargé du poids de la veſſie affaiſſée ou contractée; mais l'ouraque qui la retient, ou qui en ſuſpend la partie qu'on peut prendre alors pour ſon fond, nous manifeſte ſon uſage, qui n'a lieu, ainſi qu'on le juge bien, que lorſque la veſſie eſt vuide. Cette attache placée antérieurement ſe trouve alors diamétralement oppoſée au trigone, qui occupe la partie poſtérieure; & la veſſie dans cet état peut être comparée à un panier à ouvrage, dont le fond ſolide & triangulaire eſt repréſenté par le trigone, l'ouraque occupant la place des cordons.

II

Il résulte de tous ces faits, que le trigone doit avoir plus de sensibilité que les autres parties de la vessie, & qu'il est par conséquent le siége ordinaire des douleurs qui l'affligent, puisque la membrane interne y est toûjours plus tendue, pendant qu'elle forme une infinité de plis ou de rides dans tous les autres points de son étendue: on peut ajoûter qu'on y découvre un plus grand nombre de nerfs, qui de-là se répandent sur tout le corps de la vessie. On sait d'ailleurs que les pierres nichées dans toutes les autres parties de ce sac causent très-peu d'incommodités, pendant qu'elles excitent des douleurs très-vives lorsqu'elles touchent à celle-ci, surtout quand la contraction nécessaire à l'expulsion de l'urine les y applique fortement: il paroît encore vrai-semblable que c'est dans cette partie que s'excite la principale sensation douloureuse que la seule évacuation de l'urine peut appaiser.

Il me reste encore une remarque importante à faire au sujet de la substance pulpeuse, ou spongieuse, du trigone; c'est qu'elle s'étend bien au delà de la vessie, puisqu'elle accompagne les uretères & communique à ces canaux toute la solidité dont ils jouissent. On sait assez que leurs parois ont une épaisseur considérable, qui peut les garantir de la pression des parties voisines; aussi les trouve-t-on, dans la pluspart des sujets, arrondis & cylindriques en manière de cordon, & rarement affaissés, comme le sont toûjours le canal pancréatique, les vaisseaux salivaires, & les autres tuyaux sécrétoires qui ne sont que membraneux. On peut démontrer très-facilement cette continuité dans quelques sujets, en ouvrant tout simplement un uretère par sa partie postérieure, & poursuivant cette section sur le trigone: la chose est alors si évidente, qu'il seroit inutile d'en donner d'autres preuves.

Mais ce fait amène une réflexion qui n'est pas moins intéressante: s'il est assuré que la substance des uretères soit la même que celle du trigone & de la prostate; osera-t-on mettre encore cette dernière dans la classe des glandes? On y remarque à la vérité des lacunes, ou des canaux qui s'ouvrent dans l'urètre; mais n'en trouve-t-on pas de très-sem-

blables tout le long de ce canal, dans l'un & l'autre ſexe, qui marchent dans le corps ſpongieux & caverneux qui l'environne & l'accompagne juſqu'à ſon extrémité ? Si elles viennent, ces lacunes, de quelques glandes, comme quelques-uns le ſuppoſent ſans le démontrer, on peut, en uſant de la même liberté, en placer dans la proſtate; mais ſa principale maſſe, de même que celle du corps caverneux qui eſt tout hors du baſſin, n'en ſera pas moins d'une autre nature. La proſtate, dira-t-on, a trop de ſolidité pour être conſidérée comme un corps ſimplement ſpongieux & compreſſible; mais ſe rencontre-t-elle, cette ſolidité, dans tous les ſujets? ceux qui ſont exercés dans la diſſection ſavent très-bien qu'on trouve un grand nombre de proſtates qui n'ont pas plus de conſiſtance que le tiſſu ſpongieux qui enveloppe l'urètre de la femme. On n'ignore pas encore qu'on rencontre aſſez ſouvent dans ce dernier autant de ſolidité que dans la proſtate la plus denſe; ce qui eſt encore plus évident à l'anneau ſpongieux qui embraſſe l'entrée du vagin, lequel devenant comme calleux, reſſemble parfaitement par ſa couleur & par ſa conſiſtance à la proſtate la plus compacte. J'ai de plus conſtamment obſervé que la production de la proſtate qui accompagne communément l'urètre juſqu'à l'arcade des os pubis, n'a pas plus de conſiſtance, & qu'elle a le même aſpect que le corps ſpongieux qui embraſſe l'urètre de la femme : je n'en dirai pas davantage pour combattre une hypothèſe anatomique qui regarde moins la veſſie que l'urètre, que je me propoſe d'examiner ſéparément.

Sac membraneux de la veſſie.

On ne doit pas être ſurpris de ce que la membrane interne qu'on détache avec tant de facilité du corps muſculeux de la veſſie, devient inſéparable à l'entrée du col & aux bords du trigone, lorſqu'on ſait que l'anneau aponévrotique, & ſa production qui ſoûtient le trigone, s'y confondent avec cette membrane. On doit la conſidérer comme un ſac membraneux, dont la capacité répond à la quantité d'urine qui peut ſéjourner ſans incommodité dans la veſſie : il ne ſauroit s'étendre davantage ſans ſortir de ſon état naturel; il eſt par

cette raiſon peu capable de contraction, puiſque dans celle de la veſſie il ſe fronce & forme des rides ou des plis ſous leſquels il conſerve ſon étendue : il ne faut pas les confondre avec les rugoſités qu'on remarque dans quelques veſſies qui dépendent du relief des colonnes.

Toutes les membranes ou tuniques qu'on a voulu donner à la veſſie ſe réduiſent à celle-ci, qui eſt même très-mince : elle n'eſt pourtant point ſimple, puiſqu'on peut la diviſer en pluſieurs feuillets, entre leſquels ſe gliſſent les vaiſſeaux ſanguins que l'état de maladie maniſeſte parfaitement *(a)*. Ce ſac, dont les feuillets ne paroiſſent point différens de ceux que produit le tiſſu cellulaire, n'en ſeroit-il pas une continuité, qui ne tiendroit ſon poli & ſa denſité que du ſeul frottement ? Il paroît encore, comme je l'ai dit, que l'anneau aponévrotique ou ligamenteux, qui conſtitue eſſentiellement l'entrée du col de la veſſie, communique avec cette membrane, pendant que cette dernière ne touche point au réſeau charnu de la veſſie; car il faut remarquer qu'il y a entre deux une portion du tiſſu cellulaire très-abondante, qui fournit à cette membrane un lien fort lâche; c'eſt une continuité de celui qui environne la veſſie, lequel s'inſinuant dans ſon réſeau, en remplit les mailles. Le tiſſu cellulaire tient ſi fortement aux colonnes qui en ſont ſéparément enveloppées, qu'il eſt preſque impoſſible de les mettre à nud lorſqu'on a enlevé la membrane interne ; cela n'empêche pas qu'on ne les aperçoive très-bien, mais c'eſt toûjours à travers une eſpèce de vernis qu'on pourroit prendre pour une ſeconde membrane, *(b)* ſi en enlevant la première on n'en avoit, par la tenſion, découvert très-diſtinctement la ſtructure.

(a) Dans les veſſies crêpées & rugueuſes, les vaiſſeaux étranglés s'engorgent & deviennent variqueux: je les ai vûs quelquefois tels aux environs du trigone, & je ne doute pas que le piſſement de ſang dans les maladies aigues, comme dans les chroniques, ne ſoit ſouvent une ſuite de cette diſpoſition; mais je n'ai pas eu l'occaſion de l'obſerver dans les cadavres.

(b) On l'a priſe en effet pour une tunique qu'on a appelée nerveuſe, apparemment pour la diſtinguer des autres. Je ne ſais encore ſur quel fondement on a donné à la membrane interne le nom de veloutée; je ne vois rien dans ſa ſtructure

Le ſac membraneux eſt la ſeule partie dans la veſſie qui puiſſe contenir l'urine, ainſi que l'état de maladie & les expériences faites ſur le cadavre le prouvent; mais lorſqu'on le force par une injection précipitée, il ſe déchire, & le liquide qui trouve une iſſue par cette fente infiltre bien-tôt les environs, & s'écoule à travers le réſeau muſculeux en pénétrant le tiſſu cellulaire qui en occupe les mailles. On ſait que le ſac membraneux eſt enduit d'un mucilage qui le défend vrai-ſemblablement contre l'âcreté de l'urine; il ne paroît pas différent de celui qu'on trouve dans quelques autres viſcères caves *(a)*. J'ai fait toutes les recherches dont je ſuis capable pour trouver les organes ſécrétoires que quelques Anatomiſtes y ſuppoſent, je n'ai rien aperçu qui puiſſe avoir cet uſage: il paroît que ce ſuc ſe ſépare dans toute l'étendue de la veſſie, de laquelle on l'exprime avec beaucoup de facilité; il n'eſt pas douteux qu'il n'en vienne auſſi des reins, puiſqu'on en rencontre aſſez ſouvent dans le baſſinet de ces organes: il eſt vrai-ſemblable que l'excrétion de cette matière dans la veſſie, ſe fait à travers les tuniques des vaiſſeaux qui marchent entre les feuillets du ſac membraneux; mais ces conjectures ne doivent pas entrer ici. On a obſervé encore que l'urine avoit entraîné des lambeaux de la membrane interne: cet état de maladie mérite d'être éclairci *(b)*.

qui puiſſe mériter cette dénomination: elle eſt à la vérité fort polie, ainſi que toutes celles qui ſont expoſées à quelque frottement; la plèvre & le péritoine avec leurs productions ſont auſſi liſſes, & préſentent la même ſtructure.

(a) Il eſt quelquefois ſi abondant, qu'on peut en rendre cinq ou ſix onces par jour, comme il arrive encore plus communément au canal inteſtinal; on lui donne dans l'un & l'autre cas le nom de glaires.

Il ſe jette ſur les bronches des vieillards, qui, comme on le ſait, tranſpirent peu, une eſpèce de morve qui a plus ou moins de conſiſtance: celle de la veſſie, ordinairement plus abondante vers le même âge, ne reconnoîtroit-elle point la même cauſe!

L'ardeur d'urine qui arrive ſi communément à tous les âges dans les maladies aigues, à laquelle on remédie ſi efficacement par une boiſſon mucilagineuſe, paroît dépendre du défaut de cette matière glaireuſe. On peut encore préſumer que l'âcreté de l'urine qui agit alors ſi vivement ſur le ſac membraneux qui n'eſt plus défendu par cet enduit, peut ouvrir les vaiſſeaux & donner lieu au piſſement de ſang qui arrive très-communément dans les mêmes circonſtances, & qu'on guérit de la même manière.

(b) Ce ne ſont vrai-ſemblablement que les premiers feuillets du

J'ai peu de choſes à dire ſur le péritoine & le tiſſu cellulaire, que je regarde comme des parties acceſſoires à la veſſie. Je ferai ſeulement remarquer, au ſujet du premier, qu'il rencontre précisément la partie de cet organe qui eſt expoſée à la plus grande extenſion, & qui doit être par conſéquent la plus fortifiée; elle s'étend depuis la baſe de l'ouraque juſqu'à l'inſertion des uretères. A l'égard du tiſſu cellulaire, on ſait qu'il unit cette membrane à la veſſie, & qu'il eſt très-abondant aux environs de la partie libre de cet organe. J'ajoûterai qu'il eſt fortifié par quelques bandes ou expanſions ligamenteuſes que lui fourniſſent les ligamens latéraux; elles ſe jettent en différens ſens ſur le pli circulaire du péritoine: on les perd de vûe là où cette membrane rencontre la veſſie. J'ai encore obſervé que le tiſſu cellulaire ne ſe terminoit point à la ſurface de la veſſie, mais qu'en s'inſinuant entre les trouſſeaux dont j'ai parlé, il en pénétroit toute l'épaiſſeur juſqu'au ſac membraneux qui le terminoit, où il étoit même très-abondant. Ce n'eſt qu'en déchirant la veſſie avec quelque méthode qu'on peut voir le trajet du tiſſu cellulaire à travers ſes parois: on

ſac membraneux qui peuvent ſe détacher ſans que la veſſie ſouffre beaucoup, & qui ſe reproduiſent de même que l'épiderme : il y a même apparence que cette ſorte d'exfoliation, ſi c'en eſt une, ne ſe fait que lorſque la lame qui eſt par deſſous eſt en état de remplacer celle qui ſe ſépare; il peut enfin arriver à la veſſie ce qui ſe paſſe aux bronches & au canal inteſtinal, où ces ſortes d'exfoliations ſont moins rares. La ſurface des viſcères n'en eſt pas exempte; on en voit quelquefois ſur l'eſtomac, ſur le canal inteſtinal, ſur le foie, ſur la rate & ſur le poumon; elles ſont très-communes à la ſurface du cœur, tant dans les maladies aigues que dans les chroniques; elles y ſont très-apparentes par leur couleur blancheâtre & par leur étendue : l'eſpèce de membrane ou de pellicule qui les repréſente ſe détache très-aiſément de la ſuperficie du cœur, ſans que l'enveloppe de ce viſcère, qui reſte entière, paroiſſe altérée. Je place ici ces exemples pour les oppoſer à l'incrédulité de ceux qui ont, je ne ſais ſur quel fondement, voulu jeter des ſoupçons ſur la fidélité ou l'exactitude des obſervateurs. On pourroit rapporter l'origine de ces corps membraneux à un ſuintement d'une matière quelconque, qui acquiert par le temps la ſolidité qui nous en impoſe; mais il eſt difficile de concevoir qu'une matière toûjours abreuvée dans les viſcères caves ne ſoit pas entraînée avant de ſe durcir, & qu'elle ne cède au mouvement des organes & des fluides qui roulent dans leurs cavités, que lorſque ſa ſolidité pourroit l'en mettre à couvert. J'abandonne ces opinions pour m'en tenir à l'hiſtoire des faits.

le pourſuit encore facilement juſqu'au ſac membraneux, lorſque la veſſie eſt bien pleine, & que les mailles ſont aſſez agrandies pour apercevoir ce ſac. Pourroit-on après cela, ſans vouloir abuſer des termes, le regarder comme une tunique de la veſſie? quel rang lui donner, n'en ayant aucun? Quand même on ne voudroit conſidérer que ce qui eſt hors de la veſſie, peut-on mettre au nombre des parties de cet organe ce qui eſt commun aux autres viſcères, aux muſcles, aux nerfs & aux vaiſſeaux, un tiſſu enfin qu'on trouve par-tout, & qui ne peut être enviſagé que comme un lien très-flexible qui ſe prête à toutes les fonctions de l'économie animale?

Action de la veſſie.

Je finis par quelques réflexions ſur l'action des parties dont je viens de donner l'hiſtoire, renvoyant à un autre Mémoire tout ce qui concerne l'urètre. J'ai dit qu'on devoit conſidérer dans la veſſie deux principales parties; 1.° ſon ſac membraneux, peu capable, dans l'état de ſanté, de dilatation & de contraction, ſeul deſtiné à recevoir l'urine & à la contenir; 2.° le corps charnu, ſuſceptible d'une grande expanſion, & d'une contraction qui ſurpaſſe de beaucoup celle de toutes les parties connues, dans laquelle réſide principalement la force néceſſaire à l'expulſion de l'urine. J'ai encore fait remarquer, en parlant des attaches de la veſſie, qu'elle ne ſauroit ni dans l'état d'affaiſſement, ni dans celui de contraction, oblitérer entièrement ſa cavité, & ſe vuider abſolument. Cette circonſtance jointe aux avantages que les uretères retirent de leur ſolidité, & du point d'appui que le trigone fournit à leurs embouchûres, nous apprend que l'urine doit couler toûjours avec liberté dans la veſſie. Il eſt aiſé de s'apercevoir que le col ſpongieux & ligamenteux de cet organe, fermé par ſon propre reſſort, même après la mort, doit s'oppoſer à ſa ſortie, juſqu'à ce qu'une puiſſance ſupérieure agiſſant ſur le liquide contenu, oblige cet anneau flexible à céder. Je la rapporte, cette puiſſance, non ſeulement au mouvement muſculaire de la veſſie, mais encore au reſſort vital de ſes fibres tendues, à la preſſion de toutes les parties du bas-ventre, & au propre poids du liquide.

Le mouvement imprimé à l'urine n'eſt pas cependant la ſeule cauſe de la dilatation du col de la veſſie; les fibres charnues qui y ont leurs attaches peuvent y concourir. On ne doute point que les muſcles, tant ceux qui ne s'écartent point de la ligne droite, que ceux qui ne décrivent une courbe, communiquent aux parties qui les lient un degré de mouvement proportionné à celui de leur contraction ou de leur extenſion. Les fibres de la veſſie dilatée forment des rayons qui tombent ſur la convexité du col de la veſſie; les perpendiculaires, comme les inclinés, ſeront donc autant de cordes qui agiront ſur une partie flexible, qui en ſera par conſéquent étendue; ce qui ne ſauroit arriver ſans que ſon ouverture n'en ſoit agrandie. Nous éprouvons même quelquefois, lorſque la veſſie eſt trop remplie, que la ſeule tenſion des fibres peut dilater cette ouverture, puiſque l'urine coule alors involontairement. Il ne paroît pas douteux que toutes ces cauſes ceſſant d'agir après l'évacuation, le col qui étoit ſorti de ſon état ordinaire n'y doive bien-tôt rentrer par ſon propre reſſort.

Par cette diſpoſition, auſſi ſimple qu'elle eſt néceſſaire, nous apprenons que la Nature ménage ſes forces avec beaucoup d'économie, & qu'il en faut très-peu pour rendre au col de la veſſie l'état naturel de contraction que l'impétuoſité du liquide ou les agens extérieurs lui ont fait perdre. Il ne faut pas être bien verſé dans la méchanique pour ſentir & concevoir que le col de la veſſie, deſtitué de fibres annulaires, ne ſauroit, ſans cette induſtrieuſe conformation, fermer avec ſûreté une ouverture expoſée à de fréquentes dilatations. Que reſte-t-il à deſirer ſur la cauſe d'un équilibre ſi néceſſaire entre deux puiſſances qui doivent ſe ſurmonter alternativement, & ſur une deſquelles la volonté n'a point d'action?

Il ſe préſente cependant une difficulté que tous ces faits ne ſauroient éclaircir; car il en réſulte que nous ne ſaurions dans l'inſtant arrêter l'urine, lorſque le col a cédé à ſon expulſion, parce qu'il eſt très-décidé que la volonté n'a aucune action ſur une partie deſtituée de fibres muſculaires: cependant l'expérience nous prouve que nous en avons le pouvoir;

& que nous ſommes parfaitement libres d'en ſuſpendre le cours, même après le premier jet, quelque quantité que la veſſie puiſſe en contenir. On a rapporté cette action volontaire au *ſphincter* de la veſſie, partie qu'on n'a jamais démontrée, & dont la veſſie ne ſauroit retirer aucun avantage. Si ceux qui ont admis un *ſphincter* avoient un peu médité ſur ſon action, ils auroient reconnu que cette puiſſance ne ſauroit s'accorder avec celle de la veſſie; car, ſelon les deſcriptions qu'on en a données, les fibres circulaires, ou annulaires, qui le compoſent, ſont très-confondues avec celles de la veſſie qui ont une autre direction, de ſorte qu'on ne ſauroit ſuppoſer qu'elles ne ſe contractent pas toutes en même temps. Il arriveroit de-là que lorſque la veſſie feroit des efforts pour expulſer l'urine, le *ſphincter* employeroit les ſiens pour l'arrêter. S'il eſt donc vrai qu'il n'y a dans cet organe aucune puiſſance qui puiſſe arrêter ſubitement l'urine, lorſque le col a commencé à lui donner paſſage, il faut la chercher hors de la veſſie: on la trouve dans la portion antérieure de ce muſcle penniforme très-étendu, qu'on nomme le releveur de l'anus.

Quoique la deſcription de ce muſcle, qui n'eſt pas exactement connu, ne fût point ici étrangère, je ne ferai cependant mention, pour me renfermer dans mon objet, que de ſa portion dont le célèbre Morgagni a parlé ſous le nom de *pſeudo-ſphincter veſicæ;* dénomination qui conſtate à la vérité ſon uſage relativement aux fonctions de la veſſie, mais qui ſuppoſe une autre partie qui n'exiſte point. On ſait que l'urètre, au ſortir de cette maſſe figurée, qu'on nomme la proſtate, fait environ huit lignes de chemin avant de rencontrer le bulbe, placé extérieurement; de ſorte qu'il y a entre la proſtate & cette partie, où commence l'urètre caverneuſe, une portion du canal quelquefois libre, mais le plus ſouvent recouverte par un prolongement de la proſtate, qui a plus ou moins d'épaiſſeur; c'eſt celle qui eſt enveloppée par la portion antérieure du releveur, qui, venant de plus haut, ſe jette non ſeulement ſur les parties latérales de la proſtate, mais embraſſe encore la partie de l'urètre qui en ſort, formant autour de

ce

ce canal une manière d'anſe muſculeuſe qui peut, dans ſa contraction, l'appliquer à l'arcade des os pubis; méchanique bien ſimple, dans laquelle réſide le pouvoir que nous avons d'arrêter l'urine dans quelqu'état où la veſſie ſe trouve.

Il eſt cependant bon de remarquer que les fibres deſtinées à cette fonction ne ſont point diſtinguées du corps du muſcle, qui, quoique très-étendu, ne préſente qu'un ſeul plan de fibres, où l'on n'aperçoit aucune trace de ſéparation. Les fibres qui embraſſent l'urètre & la proſtate ne ſauroient donc agir que tout le muſcle n'entre en contraction : c'eſt auſſi ce que nous éprouvons tous les jours, puiſque nous ne ſaurions arrêter l'urine ſans contracter l'anus & le rapprocher; & par la même raiſon nous ne pouvons fermer cette partie ſans ſuſpendre dans l'inſtant le cours de l'urine. Cette expérience ſi aiſée à faire ne laiſſe aucun doute ſur la double fonction du releveur. Nous éprouvons encore les avantages de cette diſpoſition, lorſqu'à la fin de l'évacuation de l'urine les forces de la veſſie épuiſées par une forte contraction ont beſoin d'être réparées par quelque repos; c'eſt en arrêtant tout d'un coup ce liquide qu'on le lui procure. L'expérience nous ayant appris que nous dardions l'urine avec plus de force lorſque nous en avions ſuſpendu le cours, il eſt évident que la réſiſtance qu'éprouve tout d'un coup la veſſie languiſſante, ranime ſes forces, & abrège une opération qui deviendroit incommode par ſa durée; ce qu'on ne reſſent que trop, lorſque dans l'état de maladie on eſt privé des avantages de cette méchanique: je ne parle point de ceux qu'on retire encore de cette compreſſion, pour exprimer les dernières gouttes qui ſont arrêtées dans le canal; ils ſont connus de tout le monde.

Les femmes jouiſſent de la même faculté, quoique ces parties ſoient diſpoſées d'une autre manière: l'urètre, comme on le ſait, n'allant pas au delà de l'arcade des os pubis, eſt toute plongée dans le tiſſu ſpongieux qui forme un anneau autour du vagin, dont la partie ſupérieure a beaucoup d'épaiſſeur. Les fibres antérieures du releveur, qui viennent dans les deux ſexes des tendons mêmes de la veſſie (circonſtance

qui découvre une eſpèce d'affinité entre ces parties) ne ſauroient ſe gliſſer entre l'urètre & le vagin; mais elles embraſſent toute la maſſe compreſſible, & peuvent par conſéquent produire le même effet, quoiqu'elles n'agiſſent pas immédiatement ſur l'urètre, qui rencontre néanmoins, ainſi que dans l'homme, le même point d'appui dans l'arcade des os pubis. Cependant on ſait aſſez que cette puiſſance, dans le ſexe, n'eſt pas toûjours capable de réſiſter à celle de la veſſie, & qu'elle eſt ſouvent en défaut dans des cas où l'on auroit grand intérêt d'en faire uſage.



OBSERVATION

De la Conjonction inférieure de Vénus avec le Soleil, arrivée le 31 Octobre 1751, faite à l'Observatoire royal de Paris; avec des remarques sur les deux Conjonctions écliptiques de cette Planète avec le Soleil, qui doivent arriver en 1761 & 1769.

Par M. LE GENTIL.

LES Conjonctions écliptiques de Vénus avec le Soleil sont si rares *(a)* que les Astronomes ont toûjours été attentifs à déterminer le moment de la conjonction, tant inférieure que supérieure, de cette planète avec le Soleil: ces dernières observations, quoique plus fréquentes, ne le sont pas encore assez pour éclaircir tous les doutes que l'on peut avoir sur la détermination précise des principaux élémens qui entrent dans la théorie de Vénus; elles exigent non seulement que cette planète ait une grande latitude, mais encore que le ciel soit assez clair pour qu'on puisse la distinguer au milieu des rayons du Soleil, qui efface une partie de sa lumière. 4 Avril 1753.

On trouve dans le tome X des anciens *(b)* Mémoires de l'Académie, une observation complète de la conjonction de cette planète, arrivée le 4 Septembre 1692. L'usage que feu M. Cassini en a fait, pour reconnoître l'erreur des tables Rudolphines, prouve assez de quelle importance sont ces sortes d'observations pour perfectionner la théorie de Vénus.

M. Cassini, dans ses Élémens d'Astronomie, rapporte plus de vingt observations de la conjonction de Vénus avec le Soleil, lesquelles ont servi de fondement aux Tables du mouvement de cette planète, publiées dans le même ouvrage.

On peut voir dans les Mémoires de l'Académie de 1737,

(a) La première a été observée en 1639, & il n'y en aura qu'en 1761 & 1769.

(b) On trouve aussi l'observation d'une conjonction supérieure, arrivée le 15 Novembre 1691 *(page 20)*.

la conformité entre ces nouvelles tables & l'obſervation de la conjonction inférieure de Vénus avec le Soleil, arrivée en 1737. Les circonſtances de cette obſervation, qui ſeront preſque les mêmes dans celles de 1761 & de 1769, ont engagé M. Caſſini à calculer ces deux conjonctions annoncées par M. Halley dans les Tranſactions philoſophiques de 1691,

Les différences qui ſe trouvent entre les réſultats des calculs de ces deux Aſtronomes, m'ont engagé à profiter de l'occaſion qui ſe préſentoit d'en vérifier les élémens par l'obſervation elle-même: je veux parler de la conjonction inférieure de Vénus avec le Soleil, qui devoit arriver le dernier jour du mois d'Octobre 1751, cette planète ayant plus de $5^{d}\frac{1}{3}$ de latitude auſtrale au temps de ſa vraie conjonction avec le Soleil.

Indépendamment de tous ces avantages, nous avions encore un autre objet, celui de concourir par des obſervations correſpondantes à celles de M. de la Caille, à la détermination de la parallaxe de Vénus: cet élément doit beaucoup influer ſur les phaſes de l'éclipſe annoncée par M. Halley; d'où l'on peut tirer cette conſéquence, que l'obſervation de cette éclipſe ſera très-propre pour déterminer avec une très-grande préciſion la parallaxe de Vénus, & par conſéquent celle du Soleil, pourvû que l'obſervation ſoit faite avec toutes les circonſtances indiquées par M. Halley.

Le moyen que M. de la Caille s'eſt propoſé pour parvenir à la même connoiſſance, ſemble auſſi nous promettre une très-grande exactitude; car il n'eſt pas douteux que par le réſultat d'un grand nombre d'obſervations faites avec tout le ſoin poſſible, l'on ne parvienne à déterminer, à deux ou trois ſecondes près, la différence des parallaxes réſultante de la différente diſtance de Vénus à une même étoile fixe obſervée dans des endroits fort différens; & ne pourroit-on pas ſe flatter qu'une partie de l'erreur de l'obſervation ſeroit diminuée par une compenſation ordinaire des erreurs, qui fait que le milieu réſultant d'un grand nombre d'obſervations ne s'éloigne guère du vrai? Or la diſtance du Soleil à la

Terre, dans cette dernière conjonction, étant à celle de Vénus au Soleil, dans le rapport de 984 à 264, il s'ensuit qu'une erreur de 2 ou 3" dans la parallaxe de Vénus n'en peut pas produire une d'une seconde dans celle du Soleil, ce qui fait voir assez clairement la certitude qu'on doit attendre de semblables observations, faites en pareilles circonstances.

En attendant que M. de la Caille puisse faire usage de nos observations, & en exposer les résultats à l'Académie, je vais lui rendre compte de celles que j'ai faites de concert avec M. de Thury; elles peuvent éclaircir plusieurs points importans dans la théorie de Vénus; & sur-tout pour ce qui regarde la latitude de cette planète, sur laquelle les tables de M. Cassini diffèrent si considérablement du calcul de M. Halley dans l'éclipse de 1761, que ces tables la font plus grande de près du double que M. Halley, ce qui doit produire de très-grandes différences dans la durée des phases de cette éclipse, & nous procurer l'avantage de voir celle de 1769, que nous ne pouvions pas espérer d'apercevoir à Paris, selon le calcul de M. Halley.

L'observation faite par M. Cassini, de la conjonction inférieure de Vénus avec le Soleil, arrivée le 13 Juin 1737, a été, pour ainsi dire, le fondement de tous les résultats de son calcul; elle est arrivée presque dans les mêmes circonstances que doivent arriver celles de 1761 & de 1769, ainsi il y a lieu de juger que ses tables, qui ont bien représenté cette conjonction, représenteront avec la même exactitude, non seulement celles de 1761 & de 1769, mais encore toutes celles qui arriveront dans la même circonstance. L'on pourra aussi tirer de nouveaux éclaircissemens de toutes les conjonctions qui arriveront d'ici à ce temps-là, & c'est ce qui m'a engagé à publier cette dernière observation, pour en comparer les résultats avec le calcul des tables de M. Cassini & de celles de M. Halley.

Je rapporte ici les passages de cette planète au méridien, & les élémens du calcul d'où l'on a déduit sa longitude & sa latitude; c'est ce que j'exécute dans la table suivante, où

je donne les aſcenſions droites, déclinaiſons, longitudes & latitudes de Vénus, obſervées ſix fois de ſuite depuis le 24 Octobre 1751, juſqu'au 3 Novembre.

	Paſſage au méridien.	*Aſcenſion droite.*	*Déclinaiſon auſtrale.*	*Longitude.*	*Latitude auſtrale.*
24 Oct. 1751.	12^d 36′ 55″, $\frac{1}{2}$	217^d 51′ 58″	21^d 50′ 20″	♏ 12^d 28′ 12″	6^d 33′ 35″
25	12. 31. 14.	217. 23. 43.	21. 34. 8.	11. 58. 7.	6. 26. 37.
27	12. 19. 33, $\frac{1}{2}$	216. 23. 23.	20. 58. 2.	10. 52. 57.	6. 10. 22.
1 Nov....	11. 49. 37.	213. 44. 48.	19. 9. 28.	7. 55. 30.	5. 16. 40.
2	11. 43. 36.	213. 13. 14.	18. 45. 32.	7. 19. 20.	5. 3. 59.
3	11. 37. 37, $\frac{1}{2}$	212. 42. 38.	18. 20. 49.	6. 43. 35.	4. 50. 28.

Je dois avertir ici que l'aſcenſion droite du Soleil d'où l'on a déduit celle de Vénus, a été calculée ſur les tables de M. Caſſini, & que cette aſcenſion droite eſt plus grande de près d'une minute que celle que donnent les tables de M. Halley. Une différence auſſi conſidérable, & qui produit une erreur d'une pareille quantité dans l'aſcenſion droite de Vénus, & dans ſa longitude, nous a engagés à déterminer l'aſcenſion droite du Soleil par des obſervations immédiates: j'ai fait uſage, pour cet effet, de l'obſervation du paſſage d'*Arcturus* au méridien, obſervé le premier Novembre à 11^h 7′ 31″$\frac{1}{2}$, & de celui du centre du Soleil à 11^h 28′ 34″. Ayant égard à la déclinaiſon du mural, qui eſt de 2″ additive pour la hauteur de 62^d, & de 3″ ſouſtractive pour celle de 27^d, l'on aura la différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & *Arcturus*, le premier Novembre, de 20′ 57″$\frac{1}{2}$, qui répondent à 5^d 15′ 11″$\frac{1}{2}$. L'aſcenſion droite d'*Arcturus* déduite des obſervations du ſolſtice, & réduite au premier Novembre, étoit de 211^d 4′ 52″; donc l'aſcenſion droite du Soleil étoit le premier Novembre de 216^d 20′ 3″, à une ſeconde près de celle que donnent les tables de M. Caſſini. Les tables de M. le Chevalier de Louville donnent la longitude du Soleil pour le même temps, encore plus grande que celles de M. Caſſini, & s'éloignent de près de deux minutes de celles de M. Halley. L'on a encore ſuppoſé dans ces calculs la hauteur du pole de l'Obſervatoire royal, de 48^d 50′ 10″, telle qu'on l'a obſervée depuis long temps, & telle que je l'ai déduite de pluſieurs obſervations exactes,

faites au mois de Décembre des années 1750 & 1751, la réfraction prise des tables de M. Cassini, & enfin l'obliquité de l'écliptique de 23^d $28'$ $30''$.

Ayant calculé, selon les observations rapportées ci-dessus, le temps de la conjonction de Vénus avec le Soleil, nous trouvons qu'elle est arrivée le 31 Octobre à 11^h $47'$ $40''$ du soir, la longitude de Vénus étant dans 8^d $13'$ $0''$ du Scorpion, & sa latitude de 5^d $23'$ $1''$ australe.

Suivant les tables de M. Cassini, la longitude de Vénus étoit alors dans 7^s 8^d $10'$ $19''$, & sa latitude de 5^d $23'$ $26''$, éloignée seulement de $25''$ de l'observation.

Ayant aussi calculé sur les tables de M. Halley la longitude de Vénus au moment de la conjonction, on la trouve dans 7^s 8^d $11'$ $25''\frac{1}{2}$, & sa latitude de 5^d $23'$ $10''$, presque la même que celle qui a été observée.

Cette conformité entre l'observation & le résultat du calcul des deux tables, m'a fait soupçonner que le calcul fondé sur les élémens des tables de M. Halley, publiées en 1749, ne pourroit pas répondre dans les deux éclipses de 1761 & de 1769, à ce que M. Halley avoit trouvé par les tables Rudolphines; c'est ce qui m'a engagé à recommencer le calcul de ces deux éclipses, en me servant pour cet effet de la méthode publiée par M. de l'Isle en 1723. Après avoir trouvé avec plaisir que la latitude de Vénus au moment de sa conjonction dans les éclipses de 1761 & de 1769, étoit presque la même que celle que donnent les tables de M. Cassini, j'ai calculé toutes les autres phases de ces éclipses, d'où il résulte que nous pouvons espérer de voir Vénus entrer sur le Soleil en 1769; observation qui, selon le premier calcul de M. Halley, ne pouvoit être faite à Paris. Voici les résultats de ce travail.

Ayant calculé sur les tables de M. Halley la longitude du Soleil & celle de Vénus pour 1761, le 25 Mai à 17^h $12'40''$, temps moyen, j'ai trouvé 2^s 15^d $34'$ $33''\frac{1}{2}$ pour le Soleil, & 8^s 15^d $33'$ $44''$ pour Vénus, avec une différence de $49''$ en moins; & comme le temps marqué ci-dessus est précisément

le même que celui que M. Caſſini aſſigne pour le temps de la conjonction, trouvé ſur ſes tables, il s'enſuit que celles de M. Halley repréſenteront cette conjonction un peu plus tard. J'ai donc calculé pour une heure plus tôt & une heure plus tard la longitude de Vénus, & j'ai trouvé pour la première $8^s\ 15^d\ 29'\ 46''\frac{3}{4}$, & pour la ſeconde $8^s\ 15^d\ 37'\ 43''\frac{1}{2}$, d'où j'ai conclu (le mouvement horaire du Soleil étant de $2'\ 23''$) le moment de la conjonction à $17^h\ 43'\ 37''$: l'équation du temps étant de $1'\ 59''$ additive, & la réduction de $9'\ 20''$, on aura le moment vrai de la conjonction le 5 Juin à $17^h\ 54'\ 56''$ au méridien de l'obſervatoire royal de Paris. En effet, on trouve pour ce temps la longitude du Soleil de $2^s\ 15^d\ 35'\ 47''\frac{1}{2}$, & celle de Vénus de $8^s\ 15^d\ 35'\ 48''$: le demi-diamètre apparent du Soleil ſera pour ce temps de $15'\ 50''$, & la latitude méridionale héliocentrique de Vénus de $3'\ 55''$, que j'ai réduite à ſa latitude géocentrique de $9'\ 50''$, ſur le rapport des diſtances de Vénus au Soleil & du Soleil à la Terre, tiré des mêmes tables, & qu'on trouve $\frac{72641}{101552}$. M. Caſſini donne $9'\ 1''$ pour la latitude géocentrique de Vénus. Avec ces élémens on trouve 1.° le temps qui doit s'écouler entre l'inſtant de la conjonction & le milieu de l'éclipſe de $21'\ 15''$ ſouſtractives, 2.° la demi-durée de l'éclipſe de $3^h\ 6'\ 15''$, 3.° enfin la plus petite diſtance géocentrique des centres de $9'\ 43''$: elle doit être, ſelon M. Caſſini, de $8'\ 55''$.

L'entrée du centre de Vénus ſur le diſque du Soleil ſera donc à	$2^h\ 27'\ 26''$ du matin.
Le milieu de l'éclipſe à	5. 33. 41
La ſortie du centre de deſſus le diſque du Soleil à	8. 33. 56
Et la durée totale ſur le diſque de	$6^h\ 12'\ 30''$

Ayant pareillement calculé pour 1769 la longitude du Soleil & celle de Vénus pour l'heure de la conjonction marquée par M. Caſſini, & qui ſe réduit au 23 Mai à $9^h\ 40'\ 32''$, temps moyen, au méridien des tables de M. Halley, j'ai trouvé celle

celle du Soleil dans $2^s\ 13^d\ 25'\ 37''\frac{3}{4}$, & celle de Vénus dans $8^s\ 13^d\ 24'\ 51''$, avec une différence de 46″ en moins. Cette différence, qui eſt preſque la même, & dans le même ſens que celle de 1761, fait voir que la conjonction arrivera un peu plus tard ſelon les tables de M. Halley que ſelon celles de M. Caſſini: j'ai donc calculé pour une heure plus tôt & une heure plus tard la longitude de Vénus, que j'ai trouvée dans $8^s\ 13^d\ 20'\ 52''\frac{1}{2}$, & $8^s\ 13^d\ 28'\ 47''\frac{1}{4}$; d'où l'on tire (le mouvement horaire du Soleil étant de 2′ 23″) la conjonction le 23 Mai à $10^h\ 10'\ 24''$, le Soleil étant alors dans $2^s\ 13^d\ 26'\ 48''\frac{3}{4}$, & Vénus dans $8^s\ 13^d\ 26'\ 48''\frac{1}{4}$. L'équation du temps eſt de 2′ 20″ additive, par conſéquent le vrai moment de la conjonction, réduit au méridien de l'Obſervatoire royal de Paris, doit arriver le 3 Juin à $10^h\ 22'\ 4''$: le demi-diamètre apparent du Soleil ſera de 15′ 50″, & l'inclinaiſon de Vénus de 3′ 58″; d'où j'ai conclu la latitude ſeptentrionale de cette planète de $10'\ 10''\frac{1}{2}$, en ſuppoſant la diſtance de Vénus au Soleil de 72626 parties, & celle du Soleil à la Terre de 100951. M. Caſſini donne $10'\ 49''\frac{1}{2}$ pour la latitude de Vénus. De ces élémens j'ai déduit premièrement la différence entre la conjonction & le milieu de l'éclipſe de 21′ 39″ additives, ſecondement la demi-durée de l'éclipſe de $2^h\ 56'\ 17''$, & enfin la plus petite diſtance géocentrique des centres de 10′ 6″: ſelon M. Caſſini, elle doit être de 10′ 42″.

L'entrée du centre de Vénus ſur le diſque du Soleil ſera donc le 3 Juin à	$7^h\ 47'\ 00''$ du ſoir.
Son paſſage par le centre du Soleil à . .	10. 43. 43
Sa ſortie du deſſus le diſque du Soleil le 4 Juin à	1. 39. 34 du matin.
Et la durée totale de l'éclipſe de	$5^h\ 52'\ 34''$

On n'a point eu égard dans les calculs précédens, à la parallaxe de Vénus ni au demi-diamètre de cette planète: le premier de ces élémens doit influer différemment ſur la durée des deux éclipſes, ſelon la différente poſition de

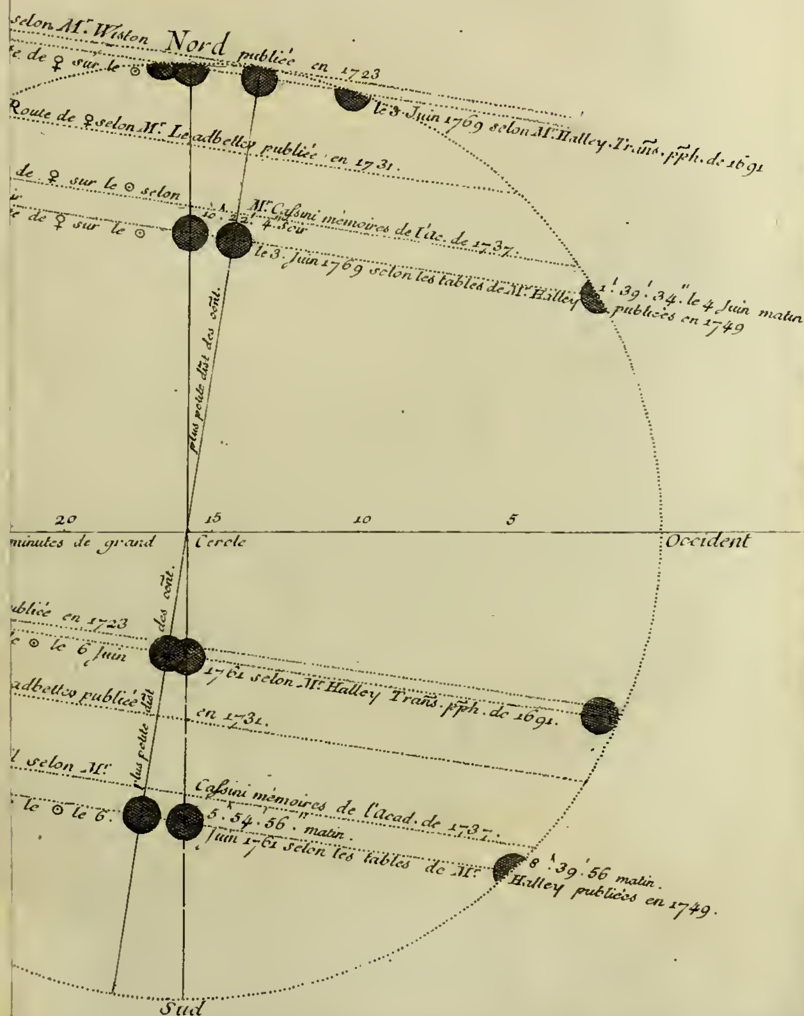
l'obſervateur placé ſur le globe de la Terre; & le ſecond ſert à déterminer l'inſtant auquel chacun des bords de Vénus doit toucher ceux du Soleil, ſoit pour entrer ſur le diſque de cet aſtre, ſoit pour en ſortir. S'il arrive (comme l'a deſiré M. Halley, & comme je penſe auſſi qu'il ſeroit avantageux pour la perfection de l'Aſtronomie) s'il arrive, dis-je, que l'obſervation de ces célèbres paſſages ſe faſſe de différens points de la Terre les plus avantageuſement placés & les plus éloignés qu'il ſoit poſſible, il ſera aſſez temps alors de faire non ſeulement les calculs qui regardent la parallaxe & le demi-diamètre de Vénus, mais encore tous ceux qu'on jugera convenables pour tirer de ces obſervations tout le fruit poſſible. Pour moi qui ai principalement eu en vûe dans ce Mémoire de découvrir l'erreur des tables dans ce point de l'orbite de Vénus, ſur-tout dans la latitude *, j'ai cru avoir ſuffiſamment rempli l'objet que je m'étois propoſé, & que je pouvois aujourd'hui m'épargner la peine d'entreprendre ces autres calculs, qui ſont très-longs, & qui demandent d'être faits avec un ſcrupule tout particulier.

Je joins à cette diſſertation un deſſein qui repréſente les cordes décrites par la planète de Vénus les jours des éclipſes de 1761 & de 1769, ſuivant différens calculs faits par M. Halley en 1691, par M. Whiſton en 1723, par M. Leadbetter en 1731, par M. Caſſini en 1737 ſur ſes tables; & enfin par moi en 1751, ſur les tables de M. Halley nouvellement publiées.

* Pour prédire avec encore plus de certitude les différentes phaſes des deux paſſages de Vénus ſur le Soleil de 1761 & de 1769, il faudroit avoir le vrai mouvement du nœud de cette planète, & ſa poſition exacte dans l'éclipſe de 1761; ce qui n'a pû être juſqu'à préſent, puiſque les ſeules obſervations capables de donner ces élémens avec l'exactitude requiſe ſont les paſſages de Vénus ſur le Soleil, dont nous n'avons encore qu'une ſeule obſervation.



ı sont représentés les passages de Venus
apparent du Soleil dans les Conjonctions
ues de 1761 et de 1769 publié en 1752
par Mr. Legentil



Mutelle Sculp.

Dessein où sont représentés les passages de Venus sur le disque apparent du Soleil dans les Conjonctions écliptiques de 1761 et de 1769 publié en 1762 par M. Legentil

Nord

Route de ♀ selon M. Wiston publiée en 1723

Route apparente de ♀ sur le ☉

le 3 Juin 1769 selon M. Halley Trans. phil. de 1691

Route de ♀ selon M. Leadbetter publiée en 1731

Route de ♀ sur le ☉ selon M. Cassini memoires de l'Ac. de 1737

Route apparente de ♀ sur le ☉

le 3 Juin 1769 selon les tables de M. Halley publiées en 1749

1 39 34 le 4 Juin matin

écliptique 30 25 20 15 10 5

Orient Diametre apparent du Soleil en minutes de grand Cercle Occident

Route de ♀ selon M. Wiston publiée en 1723

Route apparente de ♀ sur le ☉ le 6 Juin 1761 selon M. Halley Trans. phil. de 1691.

Route de ♀ selon M. Leadbetter publiée en 1731.

Route de ♀ sur le Soleil selon M. Cassini memoires de l'Acad. de 1737.

2 27 26 Matin

Route apparente de ♀ sur le ☉ le 6 Juin 1761 selon les tables de M. Halley publiées en 1749

5 54 56 matin

8 39 56 matin

Sud

Moitelle sculp.

HISTOIRE

DES MALADIES ÉPIDÉMIQUES DE 1753, *Obſervées à Paris en même temps que les différentes températures de l'air.*

Par M. MALOUIN.

LES maladies épidémiques ou populaires ſont toûjours produites par quelque choſe dont l'uſage eſt commun à tous ceux qui ſont expoſés à ces maladies, ou qui en ſont attaqués. J'ai fait voir dans l'hiſtoire des différentes maladies qui ont régné pendant les ſept dernières années, que l'air eſt la cauſe la plus ordinaire des épidémies, parce qu'il eſt d'un uſage plus néceſſaire & plus commun.

Les alimens ſont, après l'air, ce qui eſt le plus propre à produire les maladies populaires: ce ſont particulièrement ceux des alimens qui ſont ordinaires à tout le monde, comme ſont l'eau, les grains & les fruits, qui ſont cet effet.

L'eau, qui a toûjours été regardée par quelques Philoſophes comme le principe des corps, ou qui du moins entre dans la compoſition de tous, eſt ce qui peut le plus (ſi l'on en excepte l'air) ſur le tempérament & ſur la ſanté; c'eſt pourquoi il importe beaucoup d'uſer à propos de l'eau, & de prendre garde qu'elle n'ait quelque mauvaiſe qualité; c'eſt auſſi ce qui engage les Médecins qui aiment leur profeſſion, c'eſt-à-dire, qui aiment la conſervation de la vie des hommes, à chercher à connoître les eaux des lieux où ils donnent leurs conſeils.

Il y a des années où les eaux ſont mauvaiſes, ou moins bonnes que dans d'autres, par différentes cauſes. Les eaux, même celles qui ſont courantes, comme ſont celles de rivière, qui, en général, ſont les meilleures, deviennent mauvaiſes dans les années sèches, parce que n'étant pas ſeulement le

produit de leur ſource, mais auſſi de la pluie, elles ſont en moindre quantité lorſqu'il a moins plû, d'où il arrive qu'elles croupiſſent, ou qu'elles coulent plus lentement; ce qui fait qu'elles ſont moins légères, parce qu'elles ſont mêlées à moins d'air, étant moins agitées: cela en diminue la qualité & les rend moins propres aux digeſtions, parce que l'air eſt néceſſaire dans l'eau, pour qu'elle ſoit bonne.

Quand les rivières ſont extraordinairement baſſes, leurs eaux ſont mauvaiſes auſſi, ſur-tout dans les villes dont elles ſont l'égoût, parce que les matières étrangères qui ſe trouvent toûjours plus ou moins dans l'eau, ſont plus ſenſibles dans une moindre quantité d'eau; il s'y trouve ſouvent des particules étrangères qui, quoiqu'imperceptibles à la vûe, n'en ſont quelquefois pas moins ſenſibles au goût & à l'odorat; ce qui peut occaſionner des fièvres putrides.

Il vient plus d'herbes dans les rivières lorſqu'elles ſont baſſes que lorſqu'elles ſont groſſes, & en général les plantes aquatiques ſont plus âcres que la pluſpart des plantes terreſtres; ce qui peut donner de mauvaiſes qualités à l'eau, comme M. de Juſſieu l'a fait voir dans les Mémoires de cette Académie, année 1739, à l'occaſion de la ſéchereſſe de 1731.

Les inſectes qui ſont quelquefois dans l'eau, ont auſſi plus de facilité à peupler dans les eaux baſſes, qui ont moins de mouvement; ce qui peut produire des maladies vermineuſes. M. Chevalier, Médecin de la Faculté, rapporte dans ſon livre d'Obſervations qu'il a faites à la Martinique, que les Nègres ſont ſujets à une maladie qu'on appelle *Ver-de-Guinée*, & qui eſt cauſée par les mauvaiſes eaux que les Nègres boivent dans quelques endroits de Guinée, & dans la traverſée. Il a obſervé que ces vers ſont ronds, d'un rouge pâle, & un peu tranſparens, aſſez ſemblables aux vers de terre ordinaires, mais beaucoup plus longs. Lorſque ces vers ſont dans un certain état, ils percent la peau du malade, & ſouvent ils ſe trouvent entortillés autour des muſcles. M. Chevalier ajoûte que M. Depas, ancien Médecin de S.t-Domingue, lui a dit avoir vû à la Rochelle un malade du Ver-de-Guinée,

qu'il avoit gagné en allant ſouvent dans le navire d'un Capitaine Négrier, où il avoit bû de l'eau qui avoit été apportée de Guinée; ce qui prouve que cette maladie n'eſt pas propre à un pays particulier, ni aux Nègres, mais à certaines eaux.

Les animaux ſont ſujets à avoir des vers dans toutes les parties de leur corps: les moutons ſont particulièrement ſujets à en avoir dans le foie. Tant que l'enfant ne ſait que tetter, il eſt exempt de vers. Il n'y a de vers dans les corps vivans, que ceux qui y ſont entrés; c'eſt le plus ſouvent avec les alimens cruds qu'on les prend, comme avec les fruits, la ſalade, & ſur-tout avec l'eau.

Pour remédier, du moins en partie, à ces inconvéniens à l'égard de l'eau, il faut la faire chauffer, aſſez ſeulement pour faire mourir les inſectes, & pour mettre leurs œufs hors d'état d'éclorre: il faut auſſi, afin de la rendre légère, la battre à un air libre & pur, & au Soleil, ſi on le peut.

Les eaux ſont mal-ſaines auſſi, lorſqu'au contraire les années ſont extraordinairement humides, pendant les inondations, ſur-tout ſi la crue des eaux vient de dégels, ou d'une fonte de neige; ce qui produit des dévoiemens, des coliques, des enflures de gorge, & d'autres maladies fluxionnaires.

Comme l'eau eſt de toutes les liqueurs la plus naturelle & la plus commune, les grains & les fruits ſont de tous les alimens ſolides les plus ſimples & les plus uſités.

Les grains, qui ſont la nourriture la plus ſalutaire, perdent leur bonne qualité, & deviennent même la cauſe de maladies populaires, par différens accidens, comme lorſqu'ils ſont trop vieux & remplis de charanſons, ou lorſqu'ils n'ont pas été conſervés sèchement. Dans les années humides, les grains nouveaux même ſont mal-ſains, ſur-tout le ſeigle, qui eſt ſujet dans ce temps-là à devenir ergoté: le ſeigle, dans cet état, a la qualité de donner la gangrène ſèche aux animaux qui en mangent. Pour corriger les grains, ſur-tout de l'humidité, il faudroit les ſécher & les rôtir légèrement avant que de les employer, comme les Anciens avoient coûtume de faire toûjours, ſuivant Pline: *Far torrere, quoniam toſtum cibo ſalubrius....* *L. XVIII, c. 2.*

Ils instituèrent des fêtes pour le rôtissage des grains, comme pour les limites des champs. Souvent il y a beaucoup d'ivroie dans les blés, ce qui cause une espèce d'ivresse par des étourdissemens & par l'engourdissement de tout le corps : on prévient ces accidens en épluchant & en criblant soigneusement ces blés. Lorsque le froment est noirci par la nielle, le pain qu'on en fait est mauvais, il gâte le sang, & il cause des maladies de corruption. Pour nettoyer, autant qu'il est possible, ce froment de la poussière noire de la nielle, il faut le frotter, le laver, & ensuite le bien sécher & le refrotter.

Les fruits sont aussi très-souvent la cause des maladies épidémiques, savoir, de dysenteries & de fièvres putrides, parce que dans certaines années ils sont de mauvaise qualité, surtout par le défaut de maturité ; ou bien c'est parce qu'on en mange trop qu'ils sont mal, ou parce qu'on les mange ayant déjà dans l'estomac des alimens qui ne sont point analogues aux fruits, ou parce que, sans le savoir, on mange des insectes avec les fruits, ou parce que les corps sont remplis d'humeurs à purger, ce qui met dans une mauvaise disposition pour manger des fruits qui fermentent aisément. Cette année les fruits n'ont point eu cet inconvénient, quoiqu'ils aient été en abondance.

JANVIER.

Ce mois a été, en général, très-froid ; la liqueur du thermomètre est descendue à la fin du mois, jusqu'à 9 degrés $\frac{3}{4}$ au dessous du terme de la glace.

Pour le baromètre, le mercure y a toûjours été à près de 28 pouces ; il est même monté à la fin du mois à 28 pouces 6 lignes ; il étoit descendu au contraire, les premiers jours, à 27 pouces 5 lignes, pendant un dégel.

Le vent qui a dominé en Janvier, est celui du nord.

L'air n'a été, en général, ni humide, ni sec ; il est tombé pendant ce mois, 8 lignes $\frac{3}{5}$ en hauteur, de pluie. Pour ce qui est de la hauteur de la Seine, la plus grande crue de l'eau a été les 3, 4 & 5 Janvier, à 10 pieds 4 pouces, & sa plus

grande diminution le 27 de ce mois, à 1 pied 10 pouces au dessus des plus basses eaux, c'est-à-dire au dessus de leur superficie, telle qu'elle étoit en 1719, savoir, de 16 pouces en montant de Paris à Auxerre, & de 2 pieds 5 pouces en descendant à Rouen.

Il n'y a point eu de maladie épidémique dans ce temps; j'ai observé seulement qu'il y a eu beaucoup de jeunes gens qui se sont plaints d'avoir des élevures aux génitoires: M. de Vernage a fait la même observation.

Il y a eu des rhumes, comme il y en a tous les ans dans cette saison.

Il est entré à l'Hôtel-dieu dans le cours de ce mois 2693 malades; il en étoit resté le dernier jour du mois précédent, 3116.

Il est mort dans Paris pendant ce temps 2193 personnes, savoir, 1204 hommes & 989 femmes.

Il est né 2354 enfans, 1228 garçons & 1126 filles: de ces 2354 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 403, 217 garçons & 186 filles.

Il s'est fait en Janvier 348 mariages.

FE'VRIER.

Il a fait plus froid au commencement & à la fin de ce mois, qu'au milieu: au reste la température a été à peu près comme elle est ordinairement dans ce temps à Paris; mais les nouvelles de Gènes, du 5, marquoient qu'au contraire on n'avoit point essuyé depuis long temps en Italie un froid aussi vif que celui qui s'y faisoit sentir alors.

Le mercure dans le baromètre a aussi été plus haut pendant le froid, au commencement & à la fin du mois, & plus bas dans le milieu; il est descendu à 27 pouces 5 lignes $\frac{1}{2}$ le 15, & il étoit monté le 3 à 28 pouces 3 lignes; il a été à 28 pouces 2 lignes trois jours de suite à la fin du mois.

Dans le commencement de Février, le vent a été nord-nord-ouest, vers le milieu sud-sud-ouest, & à la fin nord-nord-est.

Le mois a été humide, sur-tout dans son milieu, & il

y a eu quelques brouillards dans les premiers jours : le 2 il y eut une inondation, parce qu'il avoit gelé, ensuite neigé; il survint une pluie qui fondit subitement la neige avant que la terre fût dégelée, de sorte que l'eau resta en abondance sur la terre. La hauteur de la pluie tombée en Février a été de 1 pouce 9 lignes $\frac{4}{5}$. La plus grande crue de la rivière a été à 11 pieds 10 pouces les 23 & 24 Février, la plus grande diminution a été à 4 pieds 3 pouces le 2 de ce mois.

Il y a eu pendant ce mois beaucoup de fluxions & de maux de gorge; il y a même eu de ces maux de gorge qui ont été avec exfoliation des membranes du larynx & du pharynx. M. Pousse fils, Médecin de la Faculté, a eu lui-même cette maladie.

M.[rs] Guettard & Macquer m'ont dit avoir observé qu'il y avoit eu des éréſipèles, des petites véroles, des fièvres putrides, des coliques & des dysenteries. M. Bourdelin a eu à traiter beaucoup de rhumes d'estomac opiniâtres. M. Hosti, Médecin de la même Faculté, a remarqué que ces toux rébelles dégénéroient en dévoiement, & que la toux a succédé à des dévoiemens qui s'étoient passés.

Il s'est présenté à l'Hôtel-dieu 2303 malades; il y en avoit le premier du mois 3360.

Il est mort 2007 personnes en Février, 1119 hommes & 888 femmes.

Il est né 2101 enfans, 1117 garçons & 984 filles: de ces 2101 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 396, 220 garçons & 176 filles.

Il s'est fait pendant ce mois 539 mariages.

MARS.

Il a fait, en général, aussi froid pendant ce mois que pendant celui de Février.

Le commencement de Mars a été plus sec qu'humide; il n'est tombé que 7 lignes $\frac{4}{5}$ de pluie. La plus grande crue de la Seine a été à 10 pieds 6 pouces les 1[er] & 2 de ce mois, & sa plus grande diminution à 4 pieds 1 pouce les 16, 17, 18, 19 & 20.

Le

Le vent a été nord & eſt dans le commencement du mois; il a été oueſt & ſud-oueſt à la fin.

Le temps s'eſt tout d'un coup échauffé le dernier jour de Mars : il a tonné ce jour-là & il a fait de l'orage. Les amandiers avoient commencé à être en fleur le 14.

Le baromètre a été fort haut pendant preſque tout le mois; il a le plus ſouvent été au deſſus de 28 pouces. Nous avons fait des obſervations correſpondantes du baromètre, à Paris & en Bourgogne, pour ſavoir quelle eſt l'élévation du ſol de Paris par rapport à la Bourgogne, qui eſt la partie de la France la plus élevée : la pluſpart des rivières de ce Royaume ont leurs ſources dans cette Province; on dit même qu'à Sombernon, qui eſt à environ huit lieues de Dijon, du côté de Viteaux, il y a un toit de maiſon ſitué de façon que lorſqu'il pleut, les eaux de l'un de ſes pans s'écoulent dans l'Océan, & celles de l'autre vont ſe rendre dans la Méditerranée.

M. Daubenton, qui étoit alors à Montbard en Bourgogne, Dom Germain, Chartreux, & M. l'Abbé Nollet à Paris voulurent bien, à ma prière, obſerver le baromètre ſimple & lumineux le même jour & aux mêmes heures que moi, ſavoir, le 10 Mars à 9 heures du matin, à 3 heures après midi & à 9 heures du ſoir.

M. Daubenton ayant fait porter ſon baromètre ſur le bord de la rivière de Brenne qui paſſe à Montbard, vit le mercure à 27 pouces 5 lignes à 9 heures du matin; à la même heure à Paris, D. Germain à un rez de chauſſée le vit à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{4}$, M. l'Abbé Nollet aux galeries du Louvre à 28 pouces 3 lignes $\frac{3}{4}$, & moi à un premier étage, quartier de Richelieu, à 28 pouces 3 lignes $\frac{3}{4}$.

A 3 heures après midi, le baromètre étoit à Montbard à 27 pouces 5 lignes, à Paris aux Chartreux à 28 pouces 3 lignes, aux galeries du Louvre à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$, quartier de Richelieu à 28 pouces 3 lignes.

A 9 heures du ſoir à Montbard, le baromètre étoit à 27 pouces 5 lignes, à Paris aux Chartreux à 28 pouces

2 lignes $\frac{3}{4}$, aux galeries du Louvre à 28 pouces 3 lignes, quartier de Richelieu à 28 pouces 2 lignes.

Heureusement ce jour-là le temps fut le même à Paris & à Montbard, le ciel serein & sans nuages, le vent est-nord-est.

Il résulte de ces expériences, que le baromètre est à Paris de près de dix lignes plus haut qu'à Montbard, & par conséquent que le sol de Montbard en Bourgogne est plus élevé que celui de Paris d'environ six cens pieds.

Il y a eu ce mois-ci plus de malades de goutte qu'à l'ordinaire; il y a aussi eu beaucoup de fausses gouttes, produites par des humeurs qui se déposoient sur les jambes, & y produisoient de l'enflure: M. de Fontenelle, ancien Secrétaire de cette Académie, a été du nombre de ces malades, dans sa quatre-vingt-dix-septième année.

Il y a eu des fièvres catarreuses malignes, qui faisoient mourir en quatre ou cinq jours les personnes replètes, si pour les secourir on employoit plus la saignée que les autres évacuations.

J'ai observé qu'il y a eu en Mars extraordinairement de morts subites.

Il est entré à l'Hôtel-dieu 2138 malades; il en étoit resté 3039.

Il est mort pendant ce mois 1994 personnes, 1110 hommes & 884 femmes.

Il est né 2244 enfans, 1085 garçons & 1159 filles; de ces 2244 enfans on en a porté 428 à la maison des Enfans-trouvés, 197 garçons & 231 filles.

Il s'est fait pendant le mois de Mars 340 mariages.

AVRIL.

Ce mois a été fort doux & humide; il est tombé 2 pouces 3 lignes de pluie : le vent d'ouest a dominé pendant ce temps. La plus grande crue de la rivière a été à 8 pieds 4 pouces le 11 Avril, & sa plus grande diminution à 3 pieds 7 pouces le 30.

Le baromètre a, en général, été plus bas en Avril que

dans les mois précédens: le 4 il baissa peu à peu de 27 pouces 5 lignes à 26 pouces 9 lignes $\frac{1}{2}$; il descendit même à 26 pouces 9 lignes précises chez M.[rs] de Mairan & de Fouchy, parce que l'Observatoire & le Louvre, où demeurent ces Messieurs, sont fort élevés. Il y a une différence d'environ une ligne de moins dans le baromètre, pour six toises de plus d'élévation du lieu où l'on observe.

Les maladies qui ont été les plus communes pendant ce mois, sont des rhumes opiniâtres, des inflammations de poitrine avec douleur au côté, des dispositions érésipélateuses, des fièvres malignes, & des catarres à la tête, qui étoient si violens, qu'ils gênoient beaucoup la respiration.

Il y a encore eu de ces enflures goutteuses aux jambes, qui ont régné pendant le mois de Mars: au reste il y a eu peu de malades, quoiqu'il y ait eu tant de diverses maladies.

On a reçû à l'Hôtel-dieu 2030 malades; il y en avoit dejà 2803.

Il est mort à Paris, dans le mois d'Avril, 1892 personnes, 969 hommes & 923 femmes.

Il est né pendant ce temps 2103 enfans, 1115 garçons & 988 filles; de ces 2103 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 396, 221 garçons & 175 filles.

On n'a fait dans tout le cours de ce mois que 78 mariages.

MAI.

Le commencement de ce mois a été humide & froid, & la fin sèche & chaude; le thermomètre est monté le 26 jusqu'à 20 degrés $\frac{1}{4}$.

Le vent qui a le plus dominé pendant ce mois, est celui du nord; aussi l'air a, en général, été sec: la hauteur de la pluie a été de 1 pouce 6 lignes $\frac{1}{5}$. La plus grande crue de la Seine a été à 3 pieds 6 pouces les 1[er] & 2 Mai, & sa plus grande diminution à 1 pied 8 pouces le 31.

Il y a eu pendant ce mois beaucoup de fluxions: la plus-part des accouchées ont été malades; ce que j'ai observé arriver ordinairement dans les temps où il y a beaucoup de

catarres : ces maladies de femmes en couche avoient commencé dès la fin d'Avril.

M. Bouvard, Médecin de la Faculté, m'a dit qu'il avoit eu à traiter des petites véroles, plus pendant ce mois que les mois précédens. Il y a encore eu des inflammations de poitrine avec douleur de côté, & des toux opiniâtres qui venoient de l'estomac. M. Lieutaud, Médecin de la charité de Versailles, a observé qu'il y avoit eu pendant ce mois, beaucoup d'éréfipèles à la tête.

La maladie épidémique qui, après celle des femmes en couche, a mérité le plus d'attention, est une fièvre continue avec redoublemens ; elle étoit putride & très-dangereuse ; elle attaquoit plus les jeunes gens que les personnes d'un certain âge, & plus les garçons que les filles. Cette maladie a fait beaucoup de ravage dans les colléges & dans les communautés d'hommes : quelques-uns de ces malades ont été pris par une douleur vive au côté droit de la poitrine, & il survenoit presque à tous de la surdité & de l'absence d'esprit ; ce qui duroit jusqu'au trente-deuxième jour de la maladie. Il y en eut auxquels sortirent des boutons dont le tour étoit noir : ces malades sembloient avoir de l'étouffement ; ils ne s'en plaignoient point, ils paroissoient même ne pas s'en apercevoir, parce que, comme je l'ai dit, il y avoit en eux de l'absence d'esprit : cet étouffement paroissoit venir sur-tout du foie ; ils étoient remplis de bile. La méthode qui a le mieux réussi pour les guérir, a été de leur faire faire promptement quelques saignées, & de leur procurer ensuite des évacuations fortes par les vomitifs & par les purgatifs, qu'il falloit réitérer. Si on avoit manqué de saigner ces malades dans le commencement, il n'étoit plus temps de les saigner dans la suite. Des saignées faites dans l'attaque affoiblissoient la maladie ; & lorsqu'on ne les faisoit qu'après, elles affoiblissoient seulement le malade. Un signe d'épidémie maligne qu'avoient ces fièvres, c'est que sans cause apparente ces malades paroissoient être mieux, quelquefois un jour entier, puis tout d'un coup ils redevenoient plus mal qu'auparavant.

Il eſt venu à l'Hôtel-dieu 1889 malades pendant ce mois; il y en étoit reſté 2617.

Il eſt mort dans ce mois 1904 perſonnes, 1021 hommes & 883 femmes.

Il eſt né pendant ce temps 2163 enfans, 1118 garçons & 1045 filles: de ces 2163 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 407, 199 garçons & 208 filles.

Il s'eſt fait dans Paris 454 mariages.

JUIN.

Il a fait aſſez chaud, & l'air a été ſec pendant tout ce mois; il y a eu ſeulement quelques orages. Il n'eſt tombé que 9 lignes $\frac{1}{5}$ de pluie. La plus grande crue de la rivière a été à 1 pied 7 pouces les 1er & 2 Juin, & ſa plus grande diminution à 10 pouces les 21, 22 & 23.

Le vent du nord a dominé dans le commencement du mois, & celui d'oueſt à la fin : il a été auſſi violent dans ce ſolſtice d'été, qu'il a coûtume de l'être dans l'équinoxe d'automne; le 23 il déracina des arbres à la campagne, & il abatit des cheminées à la ville. Le baromètre deſcendit ce jour-là à 27 pouces $\frac{1}{2}$; il avoit été tout le mois, juſqu'alors, à 28 pouces & au deſſus.

Le même jour 23, ſuivant l'obſervation de M. Pinard ſavant Médecin de Caen, le thermomètre eſt deſcendu à Rouen au deſſous du terme de la glace, & le froid a été ſi vif que les plantes ont gelé, même ſur couche, & que les moutons nouvellement dépouillés de leur laine mouroient de froid dans les campagnes.

Il y a encore eu dans le mois de Juin, des malades qui avoient été pris de la fièvre épidémique du mois de Mai; il y a auſſi eu des fièvres éréſipélateuſes, & des éréſipèles qui étoient ſans fièvre ſenſible.

J'ai vû plus de petites véroles & de rougeoles en Juin, que dans les mois précédens.

Les rhumes d'eſtomac ont été communs, non ſeulement parmi les enfans, mais même parmi les grandes perſonnes; &

on n'en guériſſoit que par un uſage réitéré de l'ipécacuana.

M. Lieutaud m'a dit qu'il y avoit à Verſailles, dans le Peuple, une fièvre maligne, dont les malades étoient pris par une fièvre ſimple, ſans accident conſidérable pendant les ſix premiers jours; après le cinquième jour il leur ſortoit des taches pourpres, qui étoient aux uns comme des piqûres de puce, & aux autres comme les rougeurs qui ſuccèdent à la petite vérole confluente; en même temps l'humeur ſe portoit à la poitrine, & il ſurvenoit un crachement de ſang. Ces malades n'avoient pas, dit-il, la tête extraordinairement embarraſſée : ceux qui mouroient de cette fièvre ne paſſoient pas le douzième jour de la maladie, & ceux qui en réchappoient ne guériſſoient qu'après le vingt-unième.

On a reçû à l'Hôtel-dieu 1564 malades; il en étoit reſté 2501.

Il eſt mort 1527 perſonnes, 783 hommes & 744 femmes.

Il eſt né pendant ce temps 1826 enfans, 967 garçons & 859 filles; de ces 1826 enfans on en a porté à l'Hôpital des Enfans-trouvés 357, 190 garçons & 167 filles.

Il s'eſt fait dans ce mois à Paris 391 mariages.

JUILLET.

La chaleur a été fort égale & continue pendant ce mois, ce qui en a rendu les effets plus conſidérables : le thermomètre a le plus ſouvent été au deſſus de 20 degrés.

C'eſt le vent d'oueſt qui a dominé. M. de Treſſan, de cette Académie, a mandé de Toul en Lorraine, que le 11 Juillet il y avoit eu un orage, avec un vent de ſud, & de la grêle, dont quelques grains peſoient un quarteron. Le 26, le Profeſſeur Richtman, de Péterſbourg, étant occupé à électriſer dans un moment où il faiſoit des éclairs, fut tué ſubitement. La perſonne qui étoit alors avec lui, dit qu'elle vit un globe bleuâtre ſortir de la règle électrique, de laquelle M. Richtman étoit éloigné d'un pied lorſqu'il tomba mort. M. Shreiber Médecin, & de l'Académie de Péterſbourg, a mandé ici à M. Sanchez, ci-devant premier Médecin de

l'Impératrice de Ruſſie, qu'il avoit obſervé des traces de brûlure au front du cadavre de ce malheureux Profeſſeur, ſans que les cheveux en euſſent ſouffert; il en paroiſſoit auſſi aux deux côtés de la poitrine & au pied gauche, dont le ſoulier avoit été déchiré en travers.

Le baromètre a le plus ſouvent été dans le mois de Juillet aux environs de 28 pouces; il n'a pas paſſé 28 pouces 2 lignes $\frac{1}{4}$, & il eſt deſcendu juſqu'à 27 pouces 8 lignes.

L'air a été extraordinairement ſec pendant ce mois; il n'eſt tombé que 11 lignes $\frac{1}{5}$ de pluie. La plus grande crue de la Seine a été à 1 pied 2 pouces le 4 Juillet, & ſa plus grande diminution à 6 pouces le 31.

J'ai obſervé en Juillet des fluxions ſur la bouche, particulièrement ſur les dents de la mâchoire inférieure, & plus d'un côté que d'un autre.

La fièvre maligne qui avoit été commune à Verſailles pendant le mois de Juin, l'a encore été pendant le mois de Juillet.

Il eſt entré 1801 malades à l'Hôtel-dieu; il en étoit reſté 2216.

Il eſt mort 1511 perſonnes, 767 hommes & 744 femmes.

Il eſt né pendant ce temps 1849 enfans, 939 garçons & 910 filles: de ces 1849 enfans on en a porté à la maiſon des Enfans-trouvés 291, 144 garçons & 147 filles.

Il s'eſt fait à Paris, pendant ce mois, 406 mariages.

AOUST.

Le baromètre a, en général, été plus bas juſque vers la moitié d'Août, qu'il n'avoit été en Juillet, il eſt deſcendu juſqu'à 27 pouces $\frac{1}{2}$ le 14; mais l'autre moitié du mois il a au contraire été plus haut qu'en Juillet, il eſt monté juſqu'à 28 pouces 4 lignes le 22.

Pour ce qui eſt de la chaleur, elle a été preſque la même en Août qu'en Juillet.

Le commencement d'Août a été plus humide que la fin; il eſt tombé pendant ce mois 1 pouce 2 lignes $\frac{2}{5}$ de pluie. La

plus grande crue de la rivière a été à 1 pied 4 lignes le 20, & sa plus grande diminution à 5 pouces le 13.

Le vent a été le plus souvent ouest & sud-ouest dans le commencement d'Août; il a été nord & nord-ouest à la fin, ce qui a rapport à ce que le mois a été plus sec à la fin qu'au commencement.

En général, les maladies ont porté à la peau en boutons; il y en a eu qui par leur forme avoient dans quelques malades beaucoup de ressemblance avec ceux de la petite vérole, & ils n'en étoient point. Il y a aussi eu de véritables petites véroles, qui ont été plus fâcheuses que les mois précédens.

Il y a eu dans le même temps des fièvres tierces, qui devenoient double-tierces; il y a même eu quelques-unes de ces fièvres qui dégénéroient en fièvres continues.

On a vû aussi des manies, des folies, & quelques maux de gorge fâcheux, qui devenoient gangréneux.

Il n'y a point eu de dysenteries, comme il y en a souvent dans cette saison; il y a cependant eu beaucoup de fruits, comme je l'ai déjà fait remarquer.

Il est entré à l'Hôtel-dieu pendant le mois d'Août 1757 malades; il y en étoit resté 2211.

Il est mort pendant ce temps 1521 personnes, 843 hommes & 678 femmes.

Il est né 1954 enfans, 1035 garçons & 919 filles: de ces 1954 enfans on en a porté à l'Hôpital des Enfans-trouvés 307, 170 garçons & 137 filles.

On a fait 306 mariages.

SEPTEMBRE.

Il a fait bien chaud, & l'air a été extraordinairement sec pendant ce mois; il n'est tombé que 4 lignes $\frac{2}{3}$ de pluie. La plus grande crue de la Seine n'a été qu'à 8 pouces le 2 Septembre, & sa diminution a encore été d'un pouce plus grande qu'en 1719 les 28, 29 & 30.

Le baromètre a toûjours été au dessus de 28 pouces; il est monté jusqu'à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$; il n'y a eu que les derniers

derniers jours du mois qu'il eſt deſcendu de 5 ou 6 lignes.

Le vent d'oueſt a dominé pendant ce temps; il n'y a eu que les premiers & les derniers jours du mois qu'il a été nord.

La maladie épidémique a été la petite vérole: elle a été extraordinairement dangereuſe en Septembre; il en eſt mort beaucoup de perſonnes. Les boutons de cette petite vérole étoient communément rouges-noirâtres; il exhaloit du corps de ces malades une odeur ſingulière, qu'on ne peut exprimer. Les Médecins doivent être bien attentifs à l'odeur des petites véroles; il eſt différentes combinaiſons de pus par la corruption, ſur-tout pendant la ſuppuration, d'où il réſulte différentes odeurs. J'ai remarqué que l'odeur la plus puante n'eſt pas la plus mauvaiſe dans la petite vérole. J'ai obſervé conſtamment que le temps ſec & chaud n'eſt pas favorable dans cette maladie, ſur-tout lorſque la ſéchereſſe eſt auſſi durable qu'elle l'a été cette année: il faut pour cette maladie une chaleur douce & très-humide. Il y a encore eu pendant ce mois des maux de gorge gangréneux: l'état des humeurs, dans les maux de gorge, a été le même que dans les petites véroles, par rapport à la température de l'air. La ſécheresſe, jointe à la chaleur, fait des éréſipèles & des maladies malignes.

Il eſt entré à l'Hôtel-dieu 1725 malades; il en étoit reſté 2288.

Le nombre des morts monte à 1661, 882 hommes & 779 femmes.

Il eſt né 1856 enfans, 969 garçons & 887 filles: de ces 1856 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 311, 160 garçons & 151 filles.

Dans le cours du mois il s'eſt fait 306 mariages.

OCTOBRE.

Le baromètre a fort varié pendant ce mois, non ſeulement d'un jour à l'autre, mais dans le même jour; il a ſouvent varié de 4 lignes du matin au ſoir: le plus bas où il ſoit deſcendu, c'eſt à 27 pouces 7 lignes, & au contraire le plus haut où il ſoit monté, c'eſt à 28 pouces 3 lignes.

Le mois d'Octobre a été cette année plus chaud qu'il ne l'est ordinairement, cependant la sécheresse de l'air a diminué, & l'humidité ordinaire est revenue : il est tombé 2 pouces 4 lignes $\frac{1}{5}$ de pluie. La plus grande crue de la rivière a été à 10 pouces les 26 & 28, & sa plus grande diminution à 1 pouce les 1er & 2.

Le vent qui a dominé pendant ce mois, est le sud-ouest.

Il y a eu des dévoiemens depuis la fin de Septembre ; il y a aussi eu des crachemens de sang plus qu'on n'en voit ordinairement : les petites véroles ont continué d'être fort dangereuses. A Paris & aux environs, il y a eu pendant le mois d'Octobre des éréfipèles qui attaquoient le plus souvent la tête.

Il s'est présenté à l'Hôtel-dieu 2083 malades ; il en étoit resté 2257.

Il est mort 1867 personnes, 1057 hommes & 810 femmes.

Il est né 1876 enfans, 944 garçons & 932 filles : de ces 1876 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 333, 164 garçons & 169 filles.

Il s'est fait pendant ce temps 438 mariages.

NOVEMBRE.

La température de l'air a été, par rapport au froid, comme elle est ordinairement dans ce climat pendant ce mois : elle a aussi été fort égale, quoique le baromètre ait beaucoup varié ; il a été fort haut en Novembre, même dans les temps de pluie ; il est monté jusqu'à 28 pouces 4 lignes.

Le vent a soufflé de tous les côtés, mais il n'a pas été violent ; il a le plus souvent été ouest.

L'air a été fort humide, aussi est-il tombé 3 pouces 8 lignes $\frac{4}{5}$ de pluie. La plus grande crue de la Seine a été jusqu'à 6 pieds 3 pouces le 30 Novembre, & sa plus grande diminution à 9 pouces le 2 & le 3.

La maladie épidémique de ce mois a été des rhumatismes goutteux avec fièvre, qu'on guérissoit par la saignée & par une tisanne faite avec les racines de bardane & de polypode de chêne, & avec les feuilles de bourroche, de buglosse

& de cresson de fontaine: il falloit outre cela purger souvent ces malades, & les nourrir de crême de gruau & des bouillons donnés alternativement.

Il a continué d'y avoir des dévoiemens, & ils étoient toûjours opiniâtres; l'ipécacuana n'y réussissoit pas: on a cru observer qu'il falloit combattre cette maladie par les purgations réitérées; pour moi j'ai fait employer avec succès une diète très-sobre & en maigre, riz, soupe-à-l'enfant, & purée de lentilles. Ces dévoiemens ont dégénéré en dysenteries dans quelques malades, & elles se guérissoient alors facilement.

Il y a aussi eu pendant ce temps des fièvres catarrales, qui prenoient par un froid: ces fièvres étoient ou quotidiennes, ou tierces, ou irrégulières, & elles finissoient par des sueurs qui duroient long-temps. Toutes les maladies qui n'étoient pas avec dévoiement, portoient à la peau: il y a eu beaucoup de fluxions éréfipélateuses. M.rs de Jussieu & Lepy ont observé dans ce mois que souvent les accidens de la petite vérole étoient menaçans d'abord; que dans la suite il s'adoucissoient, & que la petite vérole devenoit ainsi bénigne: dans d'autres malades au contraire, les symptomes de la petite vérole étoient doux d'abord; ils changeoient dans la suite, & la petite vérole devenoit maligne. J'ai observé généralement la même chose dans ce temps.

Il est entré à l'Hôtel-dieu 2172 malades; il y en avoit le dernier jour du mois précédent 2476.

Il est mort 1612 personnes, 844 hommes & 768 femmes.

Il est né 1942 enfans, 951 garçons & 991 filles; de ces 1942 enfans on en a porté à la maison des Enfans-trouvés 348, 155 garçons & 193 filles.

Le nombre des mariages monte à 458.

DÉCEMBRE.

Il n'a pas fait extraordinairement froid dans ce mois; la liqueur du thermomètre n'est pas descenduë au dessous du terme de la glace, si ce n'est les deux derniers jours.

Le baromètre a souvent varié entre 27 pouces 7 lignes & 28 pouces 3 lignes.

Ce mois a été plus humide que sec; la hauteur de la pluie a été de 1 pouce 3 lignes $\frac{4}{5}$. La plus grande crue de la rivière a été à 10 pieds 11 pouces le 28 Décembre, & sa plus grande diminution à 5 pieds 2 pouces le 12.

Le vent d'ouest est celui qui a le plus dominé; ça été le vent du solstice d'hiver : il a tonné & éclairé dans ce temps-là.

Différentes maladies ont eu cours ce mois de Décembre, savoir, des fièvres quotidiennes, des éréſipèles & des hémorragies. M.rs Macquer & Fournier m'ont dit avoir eu à traiter un grand nombre d'éréſipèles.

Il y a aussi eu dans ce mois beaucoup de morts subites.

Il est entré à l'Hôtel-dieu 2221 malades; il en étoit resté 2654.

On compte 1775 morts en Décembre, 963 hommes & 812 femmes.

Il est né pendant ce temps 1790 enfans, 977 garçons & 813 filles; de ces 1790 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 352, 179 garçons & 173 filles.

Il ne s'est fait en Décembre que 74 mariages.

RÉCAPITULATION.

HIVER.

Le plus grand froid de cet hiver n'a pas été le même, non seulement par rapport au degré, mais aussi pour le jour où il est arrivé; ce jour & le degré ont été différens dans les différens pays de l'Europe, & dans les diverses contrées de la France. A Paris, le plus grand froid a été le 27 Janvier; le thermomètre est descendu ce jour-là à $9^d \frac{3}{4}$ au dessous de la congélation, le baromètre étant à 27 pouces 11 lignes & le vent nord-est: il y avoit en même temps un autre vent, qui étoit sud-est.

A Bâle, le plus grand froid a été le 25 Janvier; le thermomètre a été à 13^d au dessous du terme de la glace.

A Rouen, observé par M. le Cat, à 6^d au dessous de 0. En général, l'hiver a été long & sec.

Il y a eu cet hiver, près de Dijon en Bourgogne, dans le

village d'Iſſurtille, une maladie populaire qui prenoit par un froid très-violent, auquel ſuccédoient des efforts pour vomir, & des douleurs par tout le corps. Le ſecond jour ils avoient de la peine à reſpirer, ils ſentoient une douleur au côté droit de la poitrine, & ils touſſoient. Le pouls étoit aſſez ordinairement intermittent, & il eſt ſorti des taches de pourpre à quelques-uns. Les urines, les premiers jours de la maladie, étoient crues, & les derniers jours, c'eſt-à-dire, vers le ſeptième, elles dépoſoient un ſédiment briqueté; dans le milieu de la maladie, elles étoient épaiſſes & blancheâtres. Le ſang qu'on tiroit à ces malades étoit jaunâtre & verdâtre, comme marbré: les matières qu'ils rendoient, étoient, les premiers jours, noirâtres & extraordinairement ſétides; les jours ſuivans elles étoient jaunes. Les ſueurs venoient naturellement dès les premiers jours. On ouvrit le cadavre d'un homme de ſoixante ans, mort de cette maladie; on trouva le poumon gangréné, une demi-cuillerée de ſéroſité dans le péricarde, la véſicule du fiel vuide, le foie & les reins dans un état naturel, la rate ſondue en une eſpèce de bouillie, l'eſtomac & les inteſtins enflammés.

Il n'y a point eu d'obſervation ſur le traitement de cette maladie, parce qu'il n'y a pas eu de médecin employé à y remédier.

PRINTEMPS.

Le printemps de cette année a été tel qu'il eſt ordinairement dans ce pays; le commencement a été aſſez humide, mais la fin très-ſèche.

Il y a eu dans cette ſaiſon beaucoup de fauſſes gouttes: je les appelle ainſi, parce qu'on les traite de goutte, quoique ce ne ſoient le plus ſouvent que de vieilles humeurs, ou de vérole dégénérée, ou de ſcorbut, ou de quelqu'autre nature âcre, qui, lorſqu'elles ſe ſont ſentir dans les chairs ou aux os même, ne ſont traitées que de rhumatiſmes. Si ces humeurs ſe dépoſent ſur les jointures des extrémités, on les prend pour la goutte, parce que ces parties ſont naturellement conſacrées aux enflures & aux douleurs de la goutte. Dans la véritable goutte, la douleur ſe fait ſentir tout d'abord, & l'enflure ne

vient qu'après: dans les fauſſes gouttes, l'enflure & la douleur viennent en même temps. L'enflure de la fauſſe goutte eſt d'un rouge moins clair: elle eſt même bleuâtre dans quelques-uns, & les petits vaiſſeaux ſanguins ſont plus apparens, ce qui la diſtingue de celle de la goutte & de la tumeur inflammatoire. Il faut auſſi, pour diſtinguer ces maladies qui paroiſſent avec des ſignes équivoques, connoître l'état de la ſanté du ſujet, ſavoir tout ce qui a précédé, & examiner s'il n'a point quelque mauvaiſe humeur, autre que celle de la goutte. Il eſt fort important de s'aſſurer de la nature particulière de l'humeur, parce que dans les fauſſes gouttes il faut, ſans différer, purger & purifier les liqueurs du corps, au lieu que dans la goutte il faut, pendant l'accès, mettre le malade à un régime ſeulement qui ſoit ſobre & doux.

E' T E'.

Cette ſaiſon a été extraordinairement chaude & sèche; la plus grande chaleur s'eſt fait ſentir le 7 Juillet, le thermomètre eſt monté ce jour-là à Paris à 30 degrés & demi au deſſus de zéro par un temps ſerein, le baromètre étant à 28 pouces, & le vent venant du ſud. Le même jour, à Rouen, le thermomètre eſt monté à 29 degrés.

Nous avons eu lieu de confirmer encore, cet été, un des principes certains de la Médecine, qui eſt que la ſécheresſe fait moins de maladies, mais qu'elle les fait plus vives & plus dangereuſes. Les Médecins cherchent à remédier à ces intempéries ſéches, par les bains, ou du moins par un régime humectant pour ceux dont l'état ne comporte pas le bain.

J'ai obſervé que les maux de tête ont été fort opiniâtres dans les fièvres cet été; ils réſiſtoient même long-temps aux ſaignées; cependant on les guériſſoit à la fin par les délayans & par les purgations réitérées après la ſaignée du pied.

AUTOMNE.

L'automne a été ſec & beau dans le commencement; il a été humide à la fin: j'ai obſervé qu'il a ſouvent plu dans

cette saison pendant que le mercure montoit dans le baromètre, ce qui n'est pas ordinaire.

J'ai remarqué qu'il y a eu cet automne beaucoup plus qu'à l'ordinaire, de vieillards incommodés d'enflures de jambes.

Il y a eu beaucoup de fruits, & sur-tout de raisins, cependant il y a eu peu de maladies. Ce qui prouve que les dévoiemens qui ont été communs pendant cette saison, ne sont pas venus des fruits, c'est que lorsque ces dévoiemens s'arrêtoient, il paroissoit des éréspèles à la peau, & au contraire ces dévoiemens étoient quelquefois la suite des éréspèles qui avoient disparu; d'ailleurs j'ai vû quelques-uns de ces malades de dévoiement, qui n'avoient point mangé de fruits.

RÉSULTAT.

Cette année a été fort avancée pour la moisson & pour la vendange : elle a été sèche; la hauteur de la pluie tombée dans tout le cours de 1753, ne monte qu'à 17 pouces 7 lignes $\frac{2}{5}$; il en est tombé 21 pouces à Rouen qui est toûjours plus humide que Paris. La Seine a été plus basse d'un pouce, cette année, qu'en 1719 même: elle n'avoit que 15 pouces de profondeur dans le pays haut, & 2 pieds 4 pouces dans le bas pays. Sa plus grande crue a, cette année 1753, été à 11 pieds 10 pouces; c'est-à-dire, la plus grande hauteur de l'eau de la rivière a été de 13 pieds 1 pouc. en montant vers sa source, & de 14 pieds 2 pouces en descendant vers la mer.

Le baromètre a extraordinairement varié cette année : le plus haut où il soit monté, c'est à 28 pouces $\frac{1}{2}$; ce fut le 24 Janvier par un vent de nord-est, le ciel étant serein : le plus bas au contraire où il soit descendu, c'est à 26 pouces 4 lignes; ce fut le 4 d'Avril, par un vent sud-ouest & un temps très-pluvieux.

On a vû cette année-ci encore plus qu'on n'a coûtume de voir tous les ans, dans le commencement des grandes chaleurs, des gens attaqués de folie.

En général, les éréspèles ont dominé pendant toute l'année.

Il y a eu à Rouen à la fin de 1753, une maladie épidémique qui a fait mourir en peu de temps beaucoup de monde ; elle commença trois ou quatre jours après un brouillard épais & puant, qui s'éleva le 21 Novembre dès le matin ; il étoit plus fort dans certains quartiers de la ville que dans d'autres. M. Pinard, qui a obſervé & décrit exactement cette épidémie, rapporte qu'elle n'a occupé que la moitié de la ville, du côté de l'oueſt, & que dans cette moitié même il y a eu des quartiers qui en ont été exempts: la partie de la ville qui eſt à l'eſt, & qui eſt la plus peuplée, en a été entièrement exempte. Cette maladie n'a preſque attaqué que les jeunes gens; elle a commencé dans tous par la perte de l'appétit, par des friſſons & par des laſſitudes douloureuſes avec un mal de tête qui augmentoit tous les jours. Ces malades étoient obligés de ſe mettre au lit au bout de cinq ou ſix jours, par le grand abattement où ils ſe trouvoient. La pluſpart avoient dans le commencement un cours de ventre bilieux & ſéreux; quelquefois ils étoient outre cela tourmentés de nauſées, & même de vomiſſemens: preſque tous ſaignoient aſſez fréquemment du nez, mais en petite quantité; ils avoient le pouls dur, mais concentré; la fièvre, qui n'étoit pas forte d'abord, augmentoit dans la ſuite, ſur-tout après avoir fait quelques ſaignées. Le ſang qu'on tiroit à ces malades étoit couenneux, & comme en gelée. En deux jours le ventre ſe gonfloit & devenoit tendu ſans faire de douleur lorſqu'on y touchoit: dès que le ventre devenoit tendu, la tête ſe prenoit & il y avoit du délire. La langue étoit humide, mais brune ou noire, & chargée de petits ulcères : il y avoit auſſi de ces ulcères aux lèvres. Quelques-uns ont eu les jambes, les mains & le viſage bouffis. Ceux qui ont guéri, n'ont été hors d'affaire que le trentième ou même le quarantième jour de la maladie, comptant du jour qu'ils avoient été obligés de ſe mettre au lit. Lorſque la tenſion du ventre ne diminuoit pas, le délire augmentoit, la poitrine s'engorgeoit, & les malades périſſoient, ou le cinquième, ou le ſeptième, ou le onzième jour de la maladie; quelques-uns ont été juſqu'au dix-ſeptième

ou

ou au vingt-unième, lorſque la tenſion de ventre n'étoit venue que le dixième ou le douzième jour : ceux-là ont eu une petite éruption miliaire.

La fièvre miliaire à laquelle on eſt ſujet à Rouen depuis une trentaine d'années, y eſt devenue plus conſidérable dans ce temps d'épidémie, les ſueurs y ont été moins abondantes, & l'éruption s'y eſt faite le 5, le 6 ou le 7, au lieu qu'ordinairement elle ne ſe fait que le 11, ou le 14, ou le 17.

On a trouvé à l'ouverture des cadavres de ceux qui en ſont morts, que l'eſtomac avoit une couleur rouge, brune & livide; il étoit auſſi parſemé d'ulcères de la grandeur des lentilles.

Les inteſtins étoient mortifiés d'eſpace en eſpace, & leur partie veloutée étoit ſondue en une eſpèce de glaire : les glandes du méſentère ſe ſont trouvées engorgées.

On a remarqué que les autres parties internes, ſur-tout celles de la tête, étoient dans l'état ordinaire; ce qui contribue à prouver que cette maladie ne venoit point d'inflammation, mais de putréfaction.

Le Collège des Médecins de Rouen, qui a coûtume de s'aſſembler de temps en temps pour conférer au ſujet des maladies difficiles, s'aſſembla pluſieurs fois pendant cette épidémie, pour l'amour de leurs concitoyens; & il décida que, vû les nauſées, le cours de ventre & le peu de douleur de cette partie, il falloit purger par haut & par bas, écartant l'idée d'inflammation, qui ne ſubſiſtoit pas, ou qui n'étoit qu'accidentelle, & ſe raſſurant ſur la crainte des purgatiſs, dont l'effet irritant n'eſt que paſſager, au lieu que celui qui eſt produit par l'âcreté des liqueurs corrompues eſt bien plus dangereux, & eſt permanent, ſi on ne les évacue.

L'expérience confirma ce que ces ſages Médecins avoient prévû; plus les évacuations étoient abondantes, plus le ventre perdoit de ſa tenſion, plus la fièvre diminuoit, & plus la peau devenoit humide & moins brûlante : lorſque le ventre devenoit gros & tendu, on avoit recours aux purgatiſs, qu'on réitéroit ordinairement de deux jours l'un. Le purgatif dont ils ſe ſont le plus ſouvent ſervis avec ſuccès, étoit composé

d'une once de caffe mondée, de deux gros de fel végétal & de deux grains de tartre émétique, qu'ils faifoient prendre en cinq verres, à une demi-heure de diftance l'un de l'autre. On y a auffi employé quelquefois l'huile d'amandes douces, en quantité fuffifante pour purger. On a fouvent donné auffi le kermès diffous dans de l'eau diftillée d'alleluya.

Pendant le cours de cette année, il eft entré à l'Hôtel-dieu de Paris 24376 malades.

Le mois pendant lequel il en eft le plus entré, c'eft en Janvier; le mois au contraire où il s'en eft le moins préfenté, c'eft en Juin.

Il eft mort cette année à Paris 21716 perfonnes, favoir, 11676 hommes & 10040 femmes.

Dans ce nombre 21716 morts, font compris 176 Religieux & Religieufes, décédés dans les Communautés, & 76 Religionnaires.

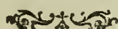
Le mois où il eft mort le plus de monde, tant hommes que femmes, c'eft en Janvier; & c'eft en Juillet qu'il en eft le moins mort. En général, il meurt moins de monde pendant le chaud que pendant le froid.

Il y a eu dans cette année à Paris 24058 nouveaux-nés, 12445 garçons & 11613 filles. J'ai déjà fait remarquer qu'en général le nombre des garçons qui viennent au monde, en Europe, furpaffe toûjours celui des filles, comme le nombre des hommes qui meurent furpaffe celui des femmes, & on a déjà auffi critiqué mal-à-propos cette obfervation.

On a porté à l'hôpital des Enfans-trouvés, 4329, du nombre de 24058 nouveaux-nés, cette année.

Le mois où il eft plus né d'enfans, c'eft en Janvier; c'eft auffi le mois où il eft plus né de garçons. Le mois de Décembre eft celui où il eft moins né de garçons & de filles.

Il s'eft fait pendant tout ce temps à Paris, 4146 mariages. Le mois où il s'en eft le plus fait, c'eft en Février; & c'eft en Décembre qu'il s'en eft moins fait.



OBSERVATION DU PASSAGE DE MERCURE SUR LE SOLEIL, *Faite à l'Obſervatoire royal, le 6 Mai au matin.*

Par M. CASSINI DE THURY.

LES avantages que l'on devoit retirer de l'Obſervation dont nous allons rendre compte à la Compagnie, nous ont engagés à prendre toutes les meſures néceſſaires pour la faire avec toute l'exactitude dont nous étions capables. Nous avions remarqué pluſieurs jours avant celui de l'obſervation, le point de l'horizon où le Soleil devoit ſe lever, & ayant reconnu que les toits des maiſons ſituées à l'orient de l'Obſervatoire ne nous permettroient point de voir le Soleil à ſon lever, le jour de l'obſervation, nous fimes dreſſer une tente ſur la terraſſe de l'Obſervatoire, pour mettre à l'abri du vent un quart-de-cercle de deux pieds de rayon, & une lunette de 8 pieds montée ſur une machine parallactique.

A $4^h\ 37'$ du matin, le premier bord du Soleil parut à l'horizon, & à $4^h\ 38'\ 50''$ j'aperçus diſtinctement Mercure avec la lunette du quart-de-cercle. Je commençai dès-lors à obſerver les paſſages des deux bords du Soleil & de Mercure par les deux fils, l'un vertical & l'autre horizontal, du quart-de-cercle. Les bords du Soleil n'étoient pas d'abord bien terminés, auſſi je ne me propoſois de faire uſage de ces premières obſervations qu'au cas que le temps ne me permît pas d'en faire de plus exactes. Je n'ai point jugé devoir rapporter ici les premières obſervations, en ayant un aſſez grand nombre de bonnes, pour n'être pas obligé d'avoir recours à celles qui pourroient être défectueuſes.

A $4^h\ 55'\ 37''$ le paſſage des deux bords du Soleil par le vertical a été obſervé de $3'\ 2''$, & par l'horizontal de $3'\ 21''$: la différence entre le paſſage du centre du Soleil & celui de 1.re Obſervation.

Mercure a été trouvée par le vertical de 32 secondes, & par l'horizontal de 25 secondes.

2.e Observation. A $5^h\ 25'\ 2''$ passage des deux bords du Soleil par le vertical $2'\ 59''$, & par l'horizontal $3'\ 21''$; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical $19''\frac{1}{2}$, & par l'horizontal $21''\frac{1}{2}$. *(Obs. med.)*

3.e Observation. A $6^h\ 6'\ 38''$ passage des deux bords du Soleil par le vertical $3'\ 4''\frac{1}{2}$, & par l'horizontal $3'\ 14''\frac{1}{2}$; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure au vertical $4''\frac{1}{4}$, & à l'horizontal $17''\frac{1}{4}$.

4.e Observation. A $6^h\ 37'\ 35''$ passage des deux bords du Soleil par le vertical $3'\ 7''$, & par l'horizontal $3'\ 13''$; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure au vertical, 6 secondes, & à l'horizontal $13''\frac{1}{2}$.

5.e Observation. A $7^h\ 9'\ 48''\frac{1}{2}$ passage des deux bords du Soleil par le vertical $3'\ 6''$, & par l'horizontal $3'\ 11''\frac{1}{2}$; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical $18''\frac{1}{2}$, & par l'horizontal $9''\frac{1}{2}$.

Cette observation est la dernière que j'aie faite avec le quart-de-cercle de deux pieds: dans l'intervalle entre ces observations, je prenois de temps en temps le passage des bords du Soleil & de Mercure aux fils de la lunette montée sur la machine parallactique.

A 5^h	$14'$	$23''$	Différ. entre Mercure & le centre du Soleil	$0'$	$23''\frac{1}{2}$.
			Passage de Mercure par les obliques . . .	1.	$6\frac{1}{2}$.
5.	57.	51.	Même différence	0.	$14\frac{1}{2}$.
6.	47.	2.	La différence	0.	1
7.	3.	21.	La différence	0.	4

J'avois aussi interrompu mes observations pour donner le temps à M. le Gentil de faire les siennes avec un quart-de-cercle de deux pieds, tandis que M. Chappe observoit avec un quart-de-cercle de six pieds de rayon; & quoique je n'eusse aucun lieu de douter de l'exactitude avec laquelle il faisoit ses observations, je le priai de me céder l'instrument pour continuer les miennes.

A 7^h 20′ 8″ paſſage des deux bords du Soleil par le vertical 3′ 3″, & par l'horizontal 3′ 15″; différence entre le paſſage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 23″, & par l'horizontal 8″ ½. 6.e Obſervation.

A 7^h 25′ 18″ paſſage des deux bords du Soleil par le vertical 3′ 2″ ½, & par l'horizontal 3′ 15″; différence entre le paſſage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 25″ ¾, & par l'horizontal 8 ſecondes. 7.e Obſervation.

A 7^h 41′ 14″ différence entre le paſſage des deux bords du Soleil par le vertical 3′ 1″ ½, & par l'horizontal 3′ 15″ ½; différence entre le paſſage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 30″ ¾, & par l'horizontal 6″ ¾. 8.e Obſervation.

A 8^h 22′ 18″ différence entre le paſſage des deux bords du Soleil par le vertical 2′ 57″ ½, & par l'horizontal 3′ 22″; différence entre le paſſage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 44″ ¼, & par l'horizontal 3″ ½. 9.e Obſervation.

A 8^h 27′ 15″ différence entre le paſſage des deux bords du Soleil par le vertical 2′ 57″, & par l'horizontal 3′ 40″; différence entre le paſſage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 45″, & par l'horizontal 3″ ½. 10.e Obſervation.

A 9^h 10′ 54″ différence entre le paſſage des deux bords du Soleil par le vertical 2′ 46″ ½, & par l'horizontal 3′ 40″; différence entre le paſſage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 58″ ¾, & par l'horizontal 3″ ¾. 11.e Obſervation.

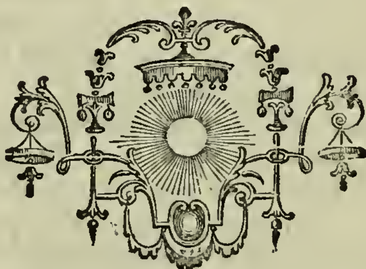
Il eſt à remarquer que cette dernière obſervation pourroit être douteuſe, parce que le bord du Soleil touchoit le fil horizontal à ſon extrémité : elle eſt auſſi la dernière que j'aie faite avec le quart-de-cercle; je me ſuis ſervi dans la ſuite de la lunette montée ſur la machine parallactique, & j'ai fait les obſervations ſuivantes.

A 9^h 46′ 40″	Mercure précédoit le centre du Soleil de . .	44″ ½.
10. 0. 46.	Il précédoit le centre du Soleil de	47 ½
10. 5. 39.	Il précédoit le centre du Soleil de	50 ½
	Le paſſage de Mercure par les obliques . .	28

Le bord inférieur du Soleil raſoit le fil.

J'ai interrompu mes obſervations pour faire celle de la ſortie de Mercure du diſque du Soleil: j'avois diſpoſé à cet effet la lunette de 32 pieds, que j'avois appliquée au mât de façon que le vent ne pouvoit l'agiter. A $10^h\ 19'\ 3''$ le bord de Mercure me parut toucher celui du Soleil, & à $10^h\ 21'\ 42''$ je ne vis plus Mercure, de ſorte que, ſuivant mon obſervation, la durée de la ſortie du diſque de Mercure a été de $2'\ 39''$.

Pour déterminer la route de Mercure ſur le Soleil & trouver les autres élémens de ſa théorie, j'ai calculé, par le moyen des obſervations rapportées ci-deſſus, la différence d'aſcenſion droite & de déclinaiſon entre le centre du Soleil & Mercure.



MÉMOIRE SUR LES POUDINGUES (a).

Par M. GUETTARD.

CHAQUE pays, suivant certains Auteurs, donne quelques productions qui manquent aux autres. L'Égypte, a-t-on dit, possède les granits, la Judée les cailloux appelés melons pétrifiés, la Perse les turquoises, l'Allemagne & l'Espagne l'or en paillettes, l'Italie les marbres & la pouzzolane, la Suède le fer & le cuivre, l'Angleterre l'étain, le charbon de terre & les poudingues; ce qu'on a fait aussi pour plusieurs autres pays. Ce sentiment est même devenu presque un axiome d'Histoire Naturelle, qui me paroît avoir considérablement ralenti les découvertes que nous pouvions faire en Minéralogie. 10 Mars 1753.

Les ouvrages de M. de Reaumur nous ont cependant appris que la France a des turquoises & du fer, qui peuvent le disputer en bonté au fer & aux turquoises de la Suède & de la Perse; que plusieurs de ses rivières roulent des paillettes d'un or aussi fin que celui du Rhin & du Tage. M. Hellot [a] s'est assuré par des expériences, que le charbon de terre de Balleroi en basse Normandie ne cédoit en rien à celui d'Angleterre. J'ose croire [b] que j'ai fait connoître des granits de France aussi beaux que ceux d'Égypte: je pense que lorsqu'on voudra maintenant employer de la pouzzolane dans les bâtimens, on ne sera plus dans l'obligation d'avoir recours à l'Italie, comme l'on fit sous le règne précédent (b) pour quelques bâtimens royaux, & que

[a] *État des Min. du Royaume, p. 68. Paris, 1750*, in-4.°

[b] *Voy. Mém. année 1751, p. 164.*

(a) Ce nom est Anglois. Les Naturalistes d'Angleterre ont assigné à une espèce de pierre le nom d'un ragoût qu'ils composent de différens ingrédients, auquel mélange la pierre en question a quelque rapport, étant un amas de cailloux réunis & liés par une matière quelconque.

(b) M. Colbert avoit donné ordre que tous les vaisseaux qui toucheroient vers Pouzzole en Italie, se lestassent avec cette espèce de sable ou de gravier,

l'on pourra en tirer de Volvic, du Puy-de-Domme & de plusieurs autres endroits de la France, c'est ce dont j'ai déjà averti dans un Mémoire sur les volcans éteints de l'Auvergne. Les Curieux trouveront à Boulogne-sur-mer des cailloux aussi beaux & aussi gros que les prétendus melons pétrifiés du mont Carmel, cailloux que j'ai fait connoître d'après M. Desmars, Médecin de Boulogne. On a découvert depuis long temps des marbres, & l'on en trouve tous les jours quelques-uns qui nous font espérer que nous égalerons enfin l'Italie par ce fossile; il y a lieu d'attendre que des recherches assidues & éclairées nous mettront en état de ne plus recourir à l'Angleterre pour son étain, ni à la Suède pour son cuivre: on saura alors que la France renferme dans son sein ce qui a toûjours été l'objet de nos souhaits dans la Minéralogie, cette partie intéressante & curieuse de l'Histoire Naturelle. Pour moi, je me suis proposé dans ce Mémoire de faire connoître que la France a des poudingues aussi beaux que ceux d'Angleterre, ou qui leur sont peu inférieurs.

V. les Mém. de l'Acad. année 1752, p. 27.

On a donné le nom de poudingues à une pierre qui est composée de plusieurs cailloux réunis par une matière dure & susceptible de poli. Si l'on regardoit comme des cailloux les grains dont les granits sont composés, cette définition pourroit aussi-bien convenir aux granits qu'à cette espèce de pierre. Les granits en diffèrent cependant essentiellement; les grains qui entrent dans leur composition sont comme autant de petits crystaux, transparens & irréguliers, au lieu que les cailloux des poudingues sont ordinairement opaques, à moins qu'ils ne soient divisés en lames très-minces, & qu'on ne les ait fait polir : leur transparence n'est dûe qu'à l'art, au lieu qu'elle est naturelle aux petits crystaux des granits. De plus, il est très-probable que les cailloux des poudingues n'ont leur forme arrondie que parce qu'ils ont été roulés par les flots de la mer ou des fleuves, & que celle des crystaux dont les granits sont naturellement faits, quoique le plus souvent irrégulière, est dépendante des loix de leur formation.

Outre

Outre cela, les poudingues ne ſont, ſi on le peut dire, que des accidens à la terre, au lieu que les granits en ſont en quelque ſorte une partie conſtituante. On trouve des montagnes entières, des chaînes de montagnes, des provinces même remplies de granits, au lieu que les poudingues ſont répandus çà & là, & il eſt aſſez rare d'en rencontrer: il eſt vrai qu'ils forment quelquefois des roches d'un volume conſidérable, mais elles ne ſont pas à comparer aux maſſes énormes des granits. Les poudingues ne ſont que des eſpèces d'amas de cailloux, qui ont été faits dans certains endroits particuliers; les cryſtaux des granits au contraire ont dû former des montagnes entières & en faire toute la maſſe.

Il ſuit de cette façon de conſidérer les poudingues, que des pierres qui auroient la même origine que les poudingues ordinaires que tout le monde connoît ſous ce nom, & qui ſeroient compoſées de cailloux leſquels ne pourroient pas plus ſe polir que la matière qui les réuniroit, devroient cependant être miſes au nombre de celles-ci. En faiſant de plus attention qu'il ſe peut trouver des cailloux roulés de différente nature, il faudra admettre des poudingues qui différeront par la nature de leurs cailloux; par conſéquent il ne ſera pas plus eſſentiel aux poudingues d'être, comme les poudingues les plus connus, de cailloux venant des pierres à fuſil ordinaires, que de morceaux de quartz, de ſpath, de pierre calcaire commune, & de marbre. Le genre des poudingues ſe trouve par ce moyen beaucoup plus étendu qu'il n'étoit : malgré cette généralité, je ne craindrois pas cependant encore de lui en donner davantage, en ne faiſant pas d'attention à la nature de la matière qui lieroit les cailloux. Celle des cailloux des poudingues ordinaires eſt du ſable; mais qu'elle fût de terre ferrugineuſe, de marne, de craie ou de toute autre nature, je penſerois néanmoins que la maſſe totale formée de l'une ou de l'autre de ces matières & des cailloux, pourroit être regardée comme une eſpèce de poudingues. Eſt-il même eſſentiel à cette eſpèce de pierre d'être compoſée de cailloux roulés? je ne le penſerois pas,

je ſouſcrirois même plus volontiers au ſentiment dans lequel on admettroit le contraire: c'eſt du moins ſous ce coup d'œil que je conſidère les poudingues dans ce Mémoire *(c)*.

Pour y mettre quelque ordre, il y auroit bien des façons de s'y prendre: je pourrois diviſer ces pierres en m'attachant à la nature des cailloux qui les compoſent, ou à la matière qui les lie, ou au poli qu'ils prennent; je pourrois même n'avoir égard qu'à la différence du lieu où ils ſe trouvent: il réſulteroit toûjours, quelque choix que je fiſſe, un ordre quelconque. Le plus naturel, ſans doute, ſeroit d'admettre celui dans lequel on s'attacheroit à la nature des cailloux qui entrent dans la compoſition de ces pierres: j'aime mieux cependant m'arrêter ici à l'ordre tiré de l'utilité qui peut réſulter de la connoiſſance de ces pierres, c'eſt-à-dire, à l'ordre dans lequel on les conſidère par rapport au poli dont elles ſont ſuſceptibles. Il ne faut pas croire cependant que je veuille dire

(c) A la rigueur, il eſt vrai qu'il eſt inutile de former un nouveau genre d'une pierre qui n'eſt qu'un compoſé de fragmens de pierres qui n'ont pas changé de nature. Il me ſemble qu'on devroit faire, pour celles à qui on a ſpécialement donné le nom de poudingue, ce qu'on a fait pour les brèches: on a toûjours laiſſé celles-ci ſous le genre des marbres. En effet, une brèche n'eſt-elle pas un bloc d'un marbre compoſé d'une infinité de petits morceaux de pierre de cette nature, au lieu de l'être d'un ſeul & continu, qui renferme toutes les variétés de couleur diſperſées dans les brèches entre des morceaux liés par une matière qui n'eſt elle-meme que du marbre !

Les poudingues conſidérés ſous ce point de vûe, ne doivent point ſortir du genre dont ſont les pierres qui entrent dans leur compoſition. Les poudingues qui en admettront pluſieurs ſortes, ſeront réunis au genre dont ſera le plus grand nombre de ces pierres; ainſi un poudingue qui aura les cailloux de pierres à fuſil, ſera mis à la ſuite du genre de ces pierres: ſi ces cailloux ſont de quartz, de granit, &c. il faudra porter le poudingue qu'ils formeront ſous l'un ou l'autre genre, & il en ſera de même pour les autres eſpèces. De la pierre à fuſil, du quartz, du granit ceſſent-ils d'être ce qu'ils ſont eſſentiellement, pour avoir été réduits en petits fragmens, & arrondis par les frottemens qu'ils ont ſoufferts!

Tout bien conſidéré, il me paroîtroit qu'on devroit abolir le genre de poudingue, & ſpécifier l'un ou l'autre amas de pierres qui portent ce nom, par celui des pierres qui les compoſent en plus grande partie; & de même que l'on dit marbre brèche violet, gris, &c. on devroit dire pierre à fuſil, quartz, granit poudingue (ou, ſi l'on veut, brèche) violet, gris, &c. ſuivant la couleur dominante dans les cailloux de ces différentes pierres.

que je parlerai ſous un paragraphe des poudingues qui ne ſe poliſſent pas, & ſous un autre de ceux qui peuvent recevoir le poli, & qu'il ne pourroit pas, parmi les uns ou les autres, ſe trouver des blocs de ces pierres qui puſſent ſe polir ou ne ſe pas polir; j'entends ſeulement dire qu'ordinairement il eſt rare d'en trouver parmi ceux que je dis ne pas prendre le poli, auxquels il ſoit trop facile d'en donner un, & que c'eſt parmi les autres où les plus beaux ſe rencontrent communément, pour ne pas dire toûjours.

Il réſulte de cette ſuppoſition une diviſion pour mon Mémoire: ainſi j'examinerai d'abord les poudingues qui ne ſe poliſſent pas, & enſuite ceux qui ſe poliſſent.

PREMIÈRE PARTIE.

Poudingues qui ne ſe poliſſent pas.

CE ſera par la matière qui lie les cailloux, que je ſubdiviſerai cette première partie de mon Mémoire; ainſi je parlerai d'abord des poudingues dont les cailloux ſont liés par une terre ferrugineuſe. Ces cailloux ſont de petites pierres de figure irrégulière, qui, par leur réunion & leur nombre, donnent naiſſance à des maſſes de poudingues aſſez conſidérables. J'en ai trouvé une grande quantité dans une partie de la Normandie: elles y portent le nom de *griſons* dans certains cantons, dans d'autres celui de *bitun;* elles ſe forment en terre à peu de profondeur, ſouvent même au deſſous de la terre franche; & y donnent naiſſance à des roches aplaties & circulaires, de dix, douze, ou vingt pieds & plus de diamètre: leur épaiſſeur n'eſt guère que d'un, deux ou trois pieds: on les emploie dans les bâtimens où elles n'entrent qu'en petits quartiers. Ainſi travaillées, elles forment des ouvrages auſſi inaltérables que peuvent l'être ceux qui ſont faits des pierres les plus dures. Les murs des villes & des égliſes qui en ſont conſtruits, & qui le ſont depuis pluſieurs ſiècles, n'offrent que les effets des guerres, ou ils ſont preſque entiers.

Ces poudingues ſont très-propres pour des bâtimens d'une longue durée; les pierres qui entrent dans leur compoſition ſont en général petites, elles ont un, deux ou trois pouces dans leurs dimenſions, & il eſt plus ordinaire d'y en trouver d'un pouce, & même d'une groſſeur beaucoup au deſſous de celle-ci, quoiqu'il arrive auſſi d'y en voir qui ſoient au deſſus de la dernière. En ſe liant & ſe réuniſſant en maſſe, elles prennent différentes inclinaiſons les unes par rapport aux autres, ce qui eſt cauſe, lors même qu'elles ſont taillées, qu'elles préſentent des irrégularités, & qu'elles ſont conſéquemment remplies de trous, quelqueſois aſſez creux, qui par-là donnent priſe au ciment & au mortier; d'où il réſulte un tout d'une liaiſon & d'une ſolidité des plus grandes.

Cette ſolidité eſt encore augmentée par celle que doit avoir le ciment naturel qui réunit les petites pierres; ce ciment eſt une terre qui me paroît être des plus ſerrugineuſes; elle eſt d'un gris noirâtre aſſez ſemblable à celui d'un mâchefer. Les pays qui renſerment de cette pierre ſont ordinairement remplis de mines de fer, de ſorte que preſque toutes les terres & les glaiſes ſont très-ferrugineuſes. La couleur griſe de ce ciment ne rend pas, il s'en faut même de beaucoup, les bâtimens conſtruits de cette pierre, gais & agréables; celle des petites pierres contribue même encore à augmenter cette triſteſſe : elles ſont la pluſpart de la couleur du ciment naturel, pluſieurs cependant d'un rouge pâle ou d'un blanc ſale. Elles n'ont pas toutes la même ſubſtance : ce ſont ſouvent de petits cailloux vitrifiables, & qu'on diroit quelqueſois avoir été roulés, d'autres ſouffrent la calcination, des troiſièmes paroiſſent pluſtôt terreux que de la conſiſtance de la pierre ou du caillou; il entre même quelqueſois dans la maſſe entière de quelques blocs, des matières d'une nature très-différente, & qui ne ſont dûes qu'à l'art : j'y ai trouvé des morceaux de mâchefer & de laitier qui y étoient diſperſés ou qui en faiſoient la plus grande partie, lors ſur-tout qu'ils s'étoient formés dans le voiſinage de quelque ſorge actuellement exiſtante, ou qui avoit autreſois été en valeur.

Lorſque le mâcheſer provient d'une forge ancienne, & où l'on travailloit dans le temps qu'on n'employoit pas l'eau pour faire agir les marteaux & les ſoufflets, mais que ces forges n'étoient, comme l'on dit communément, que des ſorges à bras, parce que c'étoient des hommes qui faiſoient mouvoir ces machines, ce mâcheſer eſt plus compacte & plus lourd que celui qui ſe tire des forges nouvelles, il contient plus de parties ferrugineuſes, ſe fond au feu plus aiſément que l'autre; a même une telle apparence de certaines mines de fer, que beaucoup de perſonnes s'y méprennent, pluſieurs m'en ont envoyé ſous ce nom, de différens endroits du royaume, & j'en ai ramaſſé dans d'autres où les habitans le regardoient de même.

Ce mâcheſer cependant & le laitier *(d)* s'obſervent rarement dans les griſons, qui ſont eux-mêmes peu communs, ſi on les compare à la quantité de la pluſpart des autres pierres. Il me paroît que pour former les griſons, il faut le concours de pluſieurs cauſes dont les autres n'ont pas beſoin; il eſt néceſſaire qu'il ſe ſoit fait des amas de petites pierres, qu'elles aient été ainſi amoncelées dans un terrein ferrugineux, qu'elles aient même été réunies ſur un fond de glaiſe capable de retenir l'eau qui eſt néceſſaire pour délayer le ciment qui doit les lier : c'eſt-là du moins la nature du terrein que j'ai toûjours trouvé dans les endroits où j'ai vû des griſons; & lorſqu'une de ces cauſes manquoit, il ne s'en formoit pas, ou ils n'avoient pas une dureté & une conſiſtance ſemblables à celles qu'on trouve dans ceux qui naiſſent dans le terrein dont je viens de parler. Ce concours de circonſtances différentes fait ſouvent qu'on rencontre dans le bout d'une pièce de terre ou dans ſon milieu, une maſſe de ces griſons quand

(d) On appelle *laitier* une ſcorie qui ſort des fourneaux où l'on fond le fer. Cette matière eſt une eſpèce de verre groſſier, dont la couleur eſt d'un blanc laiteux, d'où lui vient apparemment ſon nom, d'un aſſez beau bleu, d'un verd ſale, ou d'un gris tirant plus ou moins ſur le noir. Les Suédois en font de très-bonnes briques, comme je l'ai appris de M. Dangeuil, Auteur de l'excellent livre ſur les avantages & les deſavantages de la France & de l'Angleterre par rapport au commerce.

les environs en manquent, quoiqu'ils ſoient remplis de petites pierres. Lorſqu'on ſe trouve dans de ſemblables terres, il paroît d'abord aſſez ſingulier de voir des blocs conſidérables de ces pierres ainſi iſolés: on ſeroit porté à croire qu'ils ne ſont pas propres à ces endroits; on diroit volontiers qu'ils y ont roulé de quelques montagnes voiſines, s'ils n'étoient pas ſouvent dans des plaines éloignées des montagnes, ou ſur le haut même de ces montagnes qui ne ſont pas dominées par d'autres.

Quel que ſoit l'endroit où ces pierres ſe ſoient formées, il paroît que tout s'eſt paſſé dans cette formation de la façon ſuivante. Qu'on imagine qu'une certaine quantité des petites pierres & des autres matières qui entrent dans la compoſition des griſons, ait été entraînée par les eaux des pluies dans un endroit un peu creux, ou qu'elle y ait été entaſſée par les labours ou par quelqu'autre travail humain, que le fond du terrein ſoit, comme je l'ai dit, ferrugineux & glaiſeux, on doit ſentir que les parties ferrugineuſes & glaiſeuſes des terres voiſines emportées par les pluies & dépoſées dans ces creux, doivent ſe ramaſſer entre les petites pierres, d'autant plus aiſément que le fond eſt plus glaiſeux & plus impénétrable à l'eau. Par ſucceſſion de temps ces interſtices ſe trouvant remplis, les différentes petites pierres doivent s'attacher & s'unir très-fortement; cette union doit devenir plus grande & plus intime à proportion que l'humidité s'évaporera, ſi les maſſes de ces pierres viennent ſurtout à ſe découvrir ou à être exploitées pour les bâtimens: c'eſt ce qui leur arrive auſſi, &, ce qui leur eſt commun avec toutes les autres pierres, elles ſe reſſuient, comme diſent les ouvriers, leurs parties s'approchent encore plus qu'elles n'étoient, elles prennent leur aſſiette & leur à-plomb. Les griſons, ſuivant ce que j'ai dit plus haut, ſont alors très-durs, les chocs des voitures les entament peu, & il eſt très-difficile de détruire les bâtimens qui en ſont faits: j'ai vû dans quelques villes des pans conſidérables de murs ſans que ces pierres euſſent été deſunies, & qui pour l'être demandoient encore un travail long & pénible.

Les murs de Verneuil & de l'Aigle en font voir de pareils, & c'eſt aux environs de cette dernière ville que j'ai principalement fait les obſervations que je viens de rapporter; on en trouve dans pluſieurs endroits de ces campagnes, des maſſes conſidérables : c'eſt en allant au Mellereau que j'ai remarqué celles qui contiennent du mâcheſer & du laitier. Les foſſés du grand chemin de Paris à Mortagne, depuis Saint-Maurice & Pierre-Bourdon juſque vers les Croix-chemins, montrent dans différens endroits des coupes où il y a de ces pierres: elles ſe rencontrent auſſi entre Épernon & Chandelle; elles y reſſemblent aux griſons de l'Aigle, ou à ceux de la Bermondière, dont il ſera queſtion plus bas. Les friches voiſines du grand chemin qui conduit aux deux premiers endroits, fourniſſent ces pierres; les coupes des foſſés en découvrent qui ſont encore à moitié enſouies en terre: on les fait entrer dans la conſtruction des chemins. J'en ai encore remarqué dans les murs des maiſons de Saint-Aubin proche le Neufbourg, ſur la grande route de l'Aigle à Rouen; elles ne différoient pas eſſentiellement des griſons de la première de ces deux villes.

On en voit encore dans le canton d'Orbec, ſuivant un Mémoire envoyé à feu M. le duc d'Orléans par M. Chaumont Maître des Comptes, dans lequel il s'exprime ainſi. « Les griſons ſont, à proprement parler, un aſſemblage de petits « *ſilex* fort tendres, qui ſont liés enſemble avec une terre glaiſe, « & qui paroîtroit bitumineuſe. Cette pierre eſt excellente pour « bâtir, mais elle n'eſt pas belle; cependant la plus grande « partie des *meneaux (e)* du château de Broglie en ſont faits, « & les *tableaux (f)* ſont remplis de briques; ce qui fait un « fort bon effet : elle eſt de durée dans l'eau, & on l'emploie « utilement pour les ſaults des moulins & autres ouvrages où elle «

(e) Ce ſont, dans les croiſées, les montans & les traverſes de bois, de fer, ou de pierre, qui ſervent à ſéparer les jours & les guichets. *Daviler, Dict. d'Architecture, p. 159, vol. II,* in-4.°

(f) Ce ſont, dans la baie d'une porte ou d'une fenêtre, la partie de l'épaiſſeur du mur qui paroît au dehors depuis la feuillure. *Idem, ibid. p. 234.*

» résiste parfaitement; elle prend le mortier mieux qu'aucune » pierre, si ce n'est peut-être la meule à moulin, mais qui ne » s'emploie guère en maçonnerie. Le morceau que j'envoie a » plusieurs siècles; je l'ai fait prendre dans les murailles de la ville » de Chambrois ou Broglie. Les plus gros morceaux que j'aie » vûs n'ont pas plus de dix-huit à vingt pouces de long, sur » six à sept d'épaisseur. (Une personne m'a dit qu'il s'en trou- » voit sur la paroisse de Saint Aubin-de-Tanney, qui avoient » plus de deux ou trois pieds de diamètre, mais qu'ils étoient » fort tendres & s'écrasoient facilement sur le poids.) Elle est » presque à la superficie de la terre dans tout le pays d'Ouche, » bien différent du pays d'Auge. Le premier confine la petite » rivière de Carantonne qui passe à Chambrois, & a pour » villes Chambrois qui est la plus considérable, la Barre & » Montreuil-l'Argillier: on pourroit y comprendre l'Aigle, en » ce cas elle seroit la capitale. Je crois que c'est le plus mau- » vais pays de toute la Normandie, abondant cependant en mines de fer & en caillou. »

Il faut que les habitans de la Bermondière, village à environ deux lieues de Prez-en-Pail, aient, ainsi que M. de Chaumont, pensé que cette pierre étoit bitumineuse; le nom de bitun qu'ils lui ont donné, porte à le faire croire. Il est vrai que lorsque cette pierre est tendre, comme celle que j'ai vûe à la Bermondière, elle ressemble assez à un amas de petites pierres liées par un mauvais bitume; mais ce grison présenté au feu ne donne aucune marque de l'existence de cette matière inflammable & odorante.

Je n'en ai point vû d'aussi tendre que ce dernier, de quelqu'endroit qu'il vînt, qu'il fût d'Orbec, de l'Aigle, du Mellereau, ou de quelque province différente de celle où sont ces villes; car les grisons peuvent se trouver dans ces provinces, ils ne sont point affectés à la Normandie ni au Maine: j'en ai eu de pays très-éloignés de ceux-ci. M. Bouvart, Membre de cette Académie, m'en a fait venir des environs de Chartres en Beauce. M. de Fouchy, Secrétaire de cette Académie, m'en a donné un morceau tiré de sa terre de

la

la Mormaire près Montſort-l'Amaury. Les landes de la plaine de Châtres ou Arpajon, qui ſont le long du grand chemin de Paris à Etampes, & près la montagne de Torſou, en contiennent: il eſt vrai qu'ils m'ont paru y être en très-petits quartiers, je crois cependant que ce canton doit en donner de plus gros; j'en ai du moins trouvé dans le village de la Folie près Châtres, qui l'étoient aſſez, & qui y avoient été apportés des environs pour quelque bâtiment. Les petits cailloux qui compoſent ces maſſes diffèrent peu de ceux des griſons de Normandie; le ciment même reſſemble beaucoup au précédent: celui des quartiers qui ſe trouvent dans la plaine de Châtres, étoit peut-être un peu plus glaiſeux.

Ce n'eſt pas cependant que je penſe que ce ciment ne doive pas beaucoup plus varier; je crois au contraire que cet effet doit ſouvent arriver: la Nature fait plus d'un excellent ciment qui ne paroît pas d'abord devoir être ſi bon. Quoiqu'il entre des parties ſerrugineuſes dans celui des griſons, ce n'eſt pas cependant qu'elles y ſoient peut-être abſolument néceſſaires pour le rendre ſolide: ceux de la plaine de Châtres même paroiſſent en avoir en moindre quantité, & n'être guère moins durs. On en ſera encore plus convaincu par la deſcription d'une autre ſorte d'aſſemblage de petites pierres, différent de celui que je viens de décrire, & que j'ai principalement remarqué aux environs de Paris.

Le ſol de cette grande ville eſt, comme je l'ai déjà dit autre part *, formé après la couche de terre ordinaire d'un banc de cailloux roulés de différentes natures & de différentes formes & groſſeurs, mêlés avec un ſable aſſez gros & qui tient un peu du gravier. Ces cailloux, que je n'ai pas décrits dans l'endroit que je viens de citer, méritent de l'être: ce que j'ai à prouver à l'occaſion du ciment qui lie les cailloux de l'eſpèce de poudingue dont il va être queſtion, exige cette deſcription.

* *Journal économique de Juin 1752, p. 133, & ſuiv.*

On peut, en général, diviſer en deux genres ces cailloux; les uns ſont calcinables & ſe diſſolvent à l'eau forte, les autres ne ſe calcinent point, & ne ſont nullement attaqués par

cet acide. La diſſolution des premiers ſe fait de deux façons; la plus grande partie jette en ſe diſſolvant une quantité conſidérable de bulles qui s'élèvent avec vivacité & avec quelque bruit; les bulles que les autres laiſſent échapper ne ſont pas ſi grandes ni ſi abondantes, la pierre eſt balottée çà & là dans le temps de la diſſolution, au lieu que les autres reſtent preſque immobiles, ce qui déſigne dans les premières une matière ſuſceptible d'une diſſolution plus prompte encore que dans celles-ci. Ces pierres diffèrent outre cela par quelqu'autre côté: la couleur des unes eſt d'un bleuâtre glaiſeux, les autres ſont d'un aſſez beau blanc; cette couleur tire ſur le jaune ou le gris dans d'autres.

Une différence plus grande que celle-ci, vient de la compoſition de ces pierres; elles ſont ordinairement uniformes, ſans taches ni veines: pluſieurs ſont traverſées de lignes noires ou bleuâtres*; d'autres, & celles-ci ſont aſſez jolies, ſont voir des taches qui reſſemblent à celles de cette pierre qui tire ſon nom des marques que la petite vérole laiſſe ordinairement ſur le viſage de ceux qui ont eu cette maladie*. Les taches dont ces pierres ſont marquées, s'élèvent un peu dans quelques-unes, mais elles n'ont aucune éminence dans la pluſpart; les unes & les autres ſe trouvent quelqueſois mêlées dans une même pierre, qui pour lors reſſemble beaucoup plus que les autres à la pierre de petite vérole: ces taches ſont circulaires.

* Voy. Pl. I, *fig.* 8.

* *Ibid. fig.* 7.

Le frottement que ces pierres ont ſouffert, & la figure des grains dont elles ſont compoſées, ſont cauſe de celle que ces taches ont elles-mêmes. Les grains qui entrent dans la formation de ces pierres ſont globulaires, ils doivent par conſéquent former des taches circulaires, lorſqu'ils ſont coupés ſuivant leur diamètre, comme il leur arrive dans le roulement des eaux. La couleur de ces taches ſuit celle des petits cailloux, les unes ſont blanches ou brunes, les autres d'un jaune de différentes nuances: ces cailloux ne ſont pour la pluſpart pas plus grands que l'ongle, & très-minces, quelques-uns ont une groſſeur plus ou moins grande que celle du pouce; leur figure eſt lenticulaire, mais de convexité & de diamètre

différens; il y en a de circulaires, d'ovales, dont quelquefois un côté est un peu concave, ce qui les fait ressembler assez à un rein ou à une sève; de sorte que qui voudroit s'attacher à reconnoître les différentes figures de ces cailloux, en rencontreroit sans doute de très-variés, & qui pourroient flatter ces curieux qui veulent trouver dans la figure de ces pierres la pétrification d'une quantité de corps, qui probablement n'ont jamais été pétrifiés. Quant à ces pierres, elles sont de la nature de celles auxquelles on a donné le nom de pisolites ou oolites, parce qu'elles sont un amas de grains qui ressemblent à des pois ou à des œufs de poissons*.

* Voy. Pl. I, fig. 6.

Les cailloux indissolubles à l'eau forte, qui entrent dans la composition des poudingues dont il s'agit, sont ou de la nature de la pierre à fusil, ou de celle des granits : les premiers varient par la couleur; il y en a de blancs, de rouges, de bleuâtres, de jaunâtres, de bruns & de noirs; presque tous sont opaques, quelques-uns ont un peu de transparence: leur figure n'est pas aussi-bien déterminée que celle des précédens, ils sont ordinairement irréguliers, il y en a de coniques & qui ressemblent assez à des belemnites*, d'autres sont ronds: leur grosseur ne varie pas moins, on en trouve depuis celle d'un pois jusqu'à celle du poing & de la tête; il s'en rencontre même dont la grosseur est telle que ce sont de gros quartiers qui doivent peser 50, 100, & même 200 liv.

* *Ibid.* fig. 9.

Je n'en ai point vû de cette dernière grosseur parmi ceux qui sont de la nature des granits : les plus gros que j'aie trouvés n'excédoient guère celle du poing, ils étoient gris-blancs ou gris de lin; d'autres, qui ne passoient pas la grosseur d'un pois, étoient rouges, de couleur de chair, gris-blancs, ou de deux ou trois de ces couleurs; les plus considérables, comme quelques-uns des plus petits, avoient des paillettes talqueuses, blanches, & assez grandes.

Le sable avec lequel sont mêlés ces cailloux, tant les calcinables que les vitrifiables, est blanc, de couleur d'eau ou d'un jaune sale; il est d'une grosseur un peu au dessus de celle du sable ordinaire.

Lorſque ces cailloux ſont réunis en maſſe, leur liaiſon eſt plus ou moins forte, & les quartiers qui ſont composés des plus gros, ſont ordinairement les moins durs & les moins compactes*; lorſqu'ils ne ſont faits que de petits, ils ſont alors plus unis & plus ſolides*: il eſt arrivé cependant quelquefois que de groſſes pierres ont été recouvertes par des petites, de façon qu'elles ſont ſi bien enclavées qu'il n'eſt pas facile de les détacher. En général les cailloux de cette ſorte de poudingue n'ont pas une liaiſon aſſez forte pour faire une pierre de réſiſtance, ſi l'on en excepte quelques morceaux dont la dureté eſt telle, qu'ils forment des poudingues qui probablement prendroient le poli. J'en ai vû de pareils ſur le chemin de l'Ecole militaire à Iſſy, le long de la Seine près Chattou, dans le chemin nouveau qui prend depuis la Maiſon-rouge juſqu'aux portes du fauxbourg Saint-Germain qui ſont de ce côté; il y en avoit ſur-tout un bloc peſant pluſieurs milliers, qui eſt un des plus gros que j'aie vûs de cette ſorte de poudingues, & peut-être celui qui ſeroit le plus capable d'être poli : pour ce qui eſt de ceux qui ne ſe poliroient en aucune façon, on en trouve à Chattou où ils ſont à découvert, & où ils ont pris une certaine dureté. On en a tiré des fouilles qu'on a été obligé de faire pour le puits de l'Ecole militaire & des Prémontrés de la Croix-rouge: une qu'on a faite en Juin 1755, pour les fondemens d'une maiſon vis-à-vis ce Couvent, a découvert le banc de cailloux, & il n'auroit probablement fallu que pénétrer plus avant pour retrouver les poudingues, ſi cependant ils formoient un lit aſſez conſidérable du côté du puits des Prémontrés, pour qu'il s'étendît juſqu'à cette maiſon. Je les ai vûs dans les tranchées qu'on a ouvertes pour aſſeoir les fondemens du bâtiment nouveau de la Charité, qui eſt ſur la rue Taranne, & je penſe qu'on pourroit en rencontrer dans beaucoup des cantons où règne le banc de ce gravier.

* V. Pl. II, fig. 1.

* *Ibid.* fig. 2.

Son étendue eſt aſſez conſidérable, puiſqu'outre les endroits que je viens de nommer, je l'ai vû dans la rue de Vaugirard, à Saint Germain-l'Auxerrois, à Saint Euſtache,

dans la rue des Egoûts près la porte Saint-Denys, proche le Roule, vers le milieu de la rue Saint-Antoine, au jardin du Roi, au vieux Louvre, lorſqu'en Mai 1755, on fouilla la terre pour des fondemens de murs de refend & pour des caves, dans l'aîle qui eſt ornée de cette magnifique colonade, laquelle fait tant d'honneur à l'architecture françoiſe. Je ne doute point que ce banc ne s'étende au deſſous de Paris, & qu'il ne ſuive les contours & les ſinuoſités des montagnes qui y ſont renfermées; il ſort même hors des murs de cette ville.

Il y en a une grande carrière peu éloignée de l'Hôpital, d'où l'on tire le ſable graveleux qui ſert pour le pavé de Paris: je l'ai même retrouvé dans la pente de la montagne où eſt placé Choiſi-le-Roi: le fond du nouveau chemin qui y conduit en eſt compoſé, depuis ſa jonction avec celui de Fontainebleau, juſqu'à celle de l'ancien qui paſſe aſſez près de l'Hôpital: de l'autre côté du chemin de Fontainebleau, proche la barrière du fauxbourg Saint-Marceau, ce caillou reparoît dans les coupes des foſſés, il me ſemble même qu'il tourne autour de la ville, & qu'il va joindre une carrière ſemblable à celle dont j'ai parlé tout-à-l'heure, & qui eſt vis-à-vis la grande porte des Invalides. Le terrein qui eſt entre cet Hôtel & l'Ecole militaire, de même que celui des marais des environs, n'en ſont pas différens: l'Ecole militaire de ſon fonds même, tire le ſable dont elle a beſoin.

Ce banc de cailloux paſſe de l'autre côté de la Seine, & comprend tout le bois de Boulogne, s'étend d'un côté juſqu'à Chaillot, de l'autre juſqu'à moitié chemin de Saint-Denys, de ſorte qu'une grande partie de la plaine qui porte le nom de cette ville en eſt ferrée; de même que les chemins qui ſe terminent aux ponts de Sève, de Saint-Cloud, de Neuilly & de Chatou. Le bois de Véſinet, qui eſt au-delà de ce dernier endroit, me paroît être encore d'un terrein ſemblable: ce terrein renferme auſſi la plaine de Houille juſque vers Argenteuil, & celle de Colombe. Enfin, pour dire tout en un mot, l'étendue de terrein qui eſt bornée par les montagnes où ſont placés Saint-Germain, Marly, Saint-Cloud,

Meudon, Clamard, Montmartre, &c. eſt remplie en total ou en partie de ces cailloux roulés; je ne doute preſque pas que ces montagnes n'en ſoient les bornes, & qu'elle ne ſuive les ſinuoſités de la rivière beaucoup plus au deſſus & au deſſous de Paris, que je ne l'ai dit. Je puis même aſſurer que la lande qui eſt à l'entrée de Rouen du côté du chemin de cette ville à l'Aigle, & celle où le couvent des Chartreux eſt placé, ont un ſol qui n'eſt que de ces cailloux : on les y paſſe à la claie, de même qu'à Paris, afin de ſéparer les petits qu'on fait entrer dans le ciment pour les bâtimens. Toute la différence que j'y ai remarquée ne vient que de ce qu'il y a parmi ces cailloux des galets arrondis, de moyenne groſſeur, ſemblables à ceux dont il s'agira dans la ſeconde partie de ce Mémoire, & que je n'ai pas obſervés parmi les cailloux du banc dont il eſt queſtion maintenant.

Quand ce banc ne ſe continueroit que juſqu'à Rouen, & qu'il ne s'étendroit pas juſqu'au Havre, où eſt l'embouchûre de la Seine, on ne pourroit cependant point refuſer d'admettre qu'il eſt conſidérablement étendu en longueur. Quoiqu'il ſoit déjà aſſez curieux de s'être aſſuré de ce fait, il ne le ſeroit ſans doute pas moins d'en ſavoir la profondeur: il auroit peut-être paru extraordinaire, il y a quelques années, de ſonger qu'on pût jamais déterminer ce point avec une certaine juſteſſe, & cette queſtion auroit été regardée comme un de ces ſouhaits vains & ridicules que certains Naturaliſtes font de temps en temps pour être éclaircis ſur les doutes qu'ils deſirent de lever. Jamais aucun de ces Naturaliſtes n'a peut-être été dans une circonſtance pareille à celle où je me ſuis trouvé dans le temps que je travaillois à ce Mémoire. Le puits de l'Ecole militaire ſe fouilloit alors, on faiſoit par conſéquent une expérience en grand, & d'autant plus en grand, qu'on étoit obligé de pénétrer très-profondément afin de rencontrer un filet d'eau aſſez conſidérable pour fournir à une maiſon d'une auſſi grande étendue que le ſera ce ſuperbe bâtiment: on perça donc nombre de bancs compoſés de matières différentes, & poſés les uns au deſſus des autres dans l'ordre ſuivant.

DÉTAIL des espèces de fossiles qui se sont rencontrés dans la fouille du grand puits de l'Ecole royale militaire, commencée le 13 Septembre 1751, & finie le 12 Avril 1753.

	pieds.	pouces.
1.° Un banc de gravier (c'est celui de cailloux que j'ai décrit) qui avoit de hauteur	18.	8.
2.° Une partie de ce gravier, réunie en masse (elle formoit ainsi une sorte de poudingue) dont le banc est de	1.	6.
3.° Une roche de couleur jaune, de quatre pouces d'épaisseur, sous laquelle suintent les premières eaux de la plaine, sur un banc de glaise de même couleur & d'assez mauvaise consistance, de quatre pieds; ce qui forme en tout un banc de	4.	4.
4.° Une glaise ardoisée & mêlée de parties qu'on prendroit pour du charbon de terre, & qui ne sont que du bois pourri; ce banc est de	1.	6.
5.° Une glaise plus bleue que la précédente, de consistance à peu près égale à la glaise des Potiers de terre, mais très-peu propre au travail de ces ouvriers, étant mêlée d'une très-grande quantité de parties pyriteuses, appelées *clous* par les Potiers, & qui les empêchent de couper cette glaise par feuillets pour l'employer, lorsqu'elles sont si abondantes; ce banc est de	5.	0.
6.° Une glaise un peu brune, plus nette que la précédente, & bonne à la poterie, de	5.	0.
7.° Une glaise un peu noire & sableuse, n'ayant aucune liaison, de	6.	0.
8.° Une glaise d'un verd pâle, propre à la poterie, de	5.	0.
9.° Une glaise cendrée, d'une forte consistance & très-bonne pour les bâtardeaux, de	2.	0.
10.° Une glaise brune mêlée d'un sable luisant & de bois à demi-pourri, pénétré de parties pyriteuses, de	4.	0.
11.° Une glaise qui n'est que la continuation du banc précédent, remplie de roches de couleur blanche & de figure irrégulière, de la grosseur des moëllons ordinaires, assez distantes les unes des autres, qui participent plus de la glaise que d'aucune matière pierreuse, & qui se fondent facilement dans l'eau, quoique difficiles à casser; le banc est de	4.	0.

	pieds.	pouces.
12.° Un roc bien entier, de huit pouces d'épaiſſeur & de couleur bleue, enveloppé de deux couches pyriteuſes, mêlées de bois pourri, & épaiſſes chacune de trois pouces; ce qui fait en tout	1.	2.
Le pied cube de ce roc pèſe, étant humide, 187 liv.		
13.° Une glaiſe griſe, mêlée de pluſieurs petits morceaux de roc ſemblable au précédent, de	3.	10.
14.° Une glaiſe pareille à la précédente & ſans mélange, de	1.	0.
15.° Un roc de quatre pieds d'épaiſſeur, d'un brun rouge, un peu varié, extrêmement dur & bien entier, traverſant toute la largeur de l'excavation ſans aucune rupture, & étant ſupérieurement couvert d'environ quatre lignes de parties pyriteuſes; le total de	4.	0.
16.° Un banc formé de morceaux de roche rangés les uns contre les autres en fort mauvais ordre, de deux pieds cubiques chacun ou environ, & dont quelques-uns ſont enveloppés de bois pourri; les intervalles compris entre ces morceaux ſont remplis d'une glaiſe ſableuſe & griſe: le banc eſt de	2.	8.
17.° Une glaiſe mêlée de rouge & de jaune, ſemblable au marbre de Flandre, de	5.	0.
18.° Une glaiſe ſableuſe & griſe, avec des pyrites & du bois pourri, par morceaux de huit, dix & douze pouces de longueur, ſur quatre ou cinq de largeur, de	4.	0.
19.° Une glaiſe d'un bleu pâle, & très-dure, qui n'occupe que la moitié de l'ouverture du puits du côté de la rivière; l'autre moitié eſt occupée par une glaiſe ſemblable aux précédentes, & bien moins dure, ce qui a mis la maçonnerie dans le cas de s'incliner un peu: le banc eſt de	3.	0.
20.° Un banc de cette même glaiſe, bleue, pâle, un peu marbrée & tachée d'un rouge tirant ſur le jaune, & qui garde la même différence de conſiſtance & dans le même ordre, de	3.	0.
21.° Une glaiſe d'un fond brun, mêlée de ſable & de paillettes argentées, luiſantes, & probablement talqueuſes; l'eau dans laquelle on la détrempe devient très-jaune: le banc eſt de	6.	0.

22.° La même glaiſe, dans laquelle on trouve une

petite

	pieds.	pouces.
petite couche de bois pourri de quatre pouces d'épaisseur & sans pyrites; le banc total est de	2.	0.
23.° Un crayon blanc, semblable au tuf, & parsemé de cailloux & de glaise bleue, de	5.	0.
24.° Une glaise d'un bleu pâle, avec des pyrites en grappe de raisin, & serrées les unes contre les autres, de	5.	0.
25.° Un tuf mêlé de moëllons extrêmement durs & bons à faire de la chaux, de	10.	0.
26.° Les mêmes pierres que ci-dessus, en plus grande quantité & bien liées, de	3.	0.
27.° Des pierres à fusil semblables à celles avec lesquelles on bat le briquet, de . . . . , ...	3.	0.
28.° Un tuf franc, interrompu par des filières, à travers lesquelles l'eau monte dans le puits & le fournit suffisamment, de	17.	0.
La profondeur totale du puits est donc de	135.	8.

J'aurois pû ne pas entrer dans tout le détail de ces différens bancs, & ne parler que du premier, puisqu'il ne s'agissoit que d'en connoître l'épaisseur; mais des fouilles aussi considérables que celles-ci se faisant rarement, j'ai cru devoir la conserver, d'autant plus que venant de M. Benard qui a eu la direction de ce puits, elle est très-exacte. Outre cela, le jour qu'elle peut jeter sur l'explication de la formation du banc de caillou, ne pouvoit que m'engager à m'en servir: de plus mon dessein étant de rapporter dans le corps de mon Mémoire, des détails de semblables fouilles, moins profondes il est vrai, je ne pouvois me dispenser de parler de celle-ci, préférablement même à toute autre.

La première des conséquences qu'on peut tirer de cette description est, à ce qu'il me paroît, que la cause première des bancs formés par toutes les matières dont on a parlé, est la Seine, qui, dans des temps reculés, a fait ces dépôts, & qui, par des attérissemens successifs, a enseveli des arbres à des profondeurs inégales. Les différentes glaises, les pierres qui paroissent n'être que ces glaises plus ou moins durcies, celles qui sont composées de gravier, & les bois sur-tout,

me ſemblent en être une aſſez bonne preuve. La Seine, de même que les deux grands fleuves du nord, l'Oby & le Janiſſea, & celui du Miſſiſipi, entraînoit des arbres qu'elle arrachoit de ſes bords, & qu'elle dépoſoit dans différens endroits de ſon cours.

Le rivage du Weigats eſt rempli de ces bois que l'Oby & le Janiſſea y apportent. On connoît le long du cours du Miſſiſipi, pluſieurs endroits où il y a des amas conſidérables d'arbres tout entiers, entaſſés ſans ordre les uns ſur les autres, & j'ai vû entre les mains de M. Gonichon, ſi connu maintenant par ſon habileté à faire d'excellens microſcopes & autres inſtrumens de cette nature, une carte où les principaux amas de ces arbres ſont marqués; il la poſſède du temps qu'étant Ingénieur au Miſſiſipi, il étoit obligé de s'occuper à de ſemblables travaux. On y voit donc un amas d'arbres dans le pays des Colas-piſſas, un ſecond entre cet endroit & le pays des Pelis-oumas, un troiſième près le vieux village de ces peuples. Il paroît de plus par cette carte, que les amas de ces arbres qui ſe ſont à l'embouchûre du Miſſiſipi dans le golſe du Mexique, concourent à arrêter les vaſes qui y ſont portées par ce fleuve, & que le terrein vaſeux qui s'étend depuis le détour des Piaque-mines juſqu'à la mer, eſt dû aux attériſſemens de ce fleuve : il ne ceſſera même probablement de charier de ces arbres, que lorſque le pays qu'il arroſe ſera rempli de peuples dont les beſoins exigeront d'eux qu'ils cultivent les terres, deſsèchent les marais, les lacs, arrachent & détruiſent les forêts, qui par leur trop grande proximité ſeroient un obſtacle à leurs travaux & à leurs établiſſemens.

C'eſt-là ſans doute ce que nos ancêtres ont été obligés de faire dans pluſieurs endroits du cours de la Seine: le baſſin où Paris eſt maintenant placé, a été un de ces endroits où la rivière faiſoit des amas de bois. Les glaiſières de Gentilli, qui ſont formées de différens lits de glaiſes, dont quelques-uns contiennent des morceaux de bois pourri, pénétrés de parties pyriteuſes en étoient un autre : les eaux de la Seine,

dans ſes grandes crûes & ſes débordemens, pouvoient y refluer par l'embouchûre de la petite rivière des Gobelins. Il pourroit peut-être ſe faire qu'un autre de ces amas eût été élevé à Bouaffle & Eguilliers près Meulan, où l'on a prétendu depuis peu avoir trouvé une mine de charbon de terre ; mais comme je n'ai pas été dans cet endroit, je ne puis aſſurer s'il a communication avec la vallée dans laquelle coule la Seine, par quelque gorge ou vallée qui pût lui donner entrée : ce que je puis conſtater pour l'avoir bien examiné, c'eſt que ce prétendu charbon de terre, dont j'ai eu des morceaux, n'eſt que de ce bois qui a été trouvé à l'Ecole militaire ; comme celui-ci, il étoit plus ou moins chargé de pyrites, & enſeveli ſous pluſieurs lits de glaiſes, précédés par des lits de cailloux rouges, ou mêlés avec eux, ce que j'ai appris du Directeur de cette mine, qui en avoit envoyé les différentes matières à feu M. le duc d'Orléans.

L'iſle de Chattou ne doit peut-être même ſa naiſſance qu'à de pareils amas d'arbres. On découvre maintenant à une certaine profondeur de ces arbres tout entiers, couchés dans différens ſens, dont quelques-uns paroiſſent être des chênes & des noiſettiers, par les fruits qu'on a trouvés dans la terre qui recouvre ces arbres ; on en a encore vû dans quelques autres endroits le long de la Seine entre Chattou & Saint-Denys. De nouvelles recherches en mettront peut-être au jour dans pluſieurs autres cantons du cours de cette rivière, & l'on s'aſſurera par-là de plus en plus du terrein qu'elle a formé, & des iſles qui ſe ſont accrûes dans ſon ſein. Pour moi, je tiens ce que je viens de rapporter ſur cette iſle, de M. le Roux, auteur d'un ouvrage ſur l'exploitation des bois, & qui avoit préſenté à feu M. le duc d'Orléans un Mémoire à l'occaſion de cette découverte, auquel il avoit joint de gros quartiers d'un de ces arbres, qui, à en juger par ces quartiers, étoient d'une groſſeur très-conſidérable, & qui, ſelon le Mémoire de M. le Roux, ſurpaſſoient de beaucoup celle des arbres que nous voyons de nos jours dans nos plus anciennes forêts : ils reſſembloient apparemment de ce côté à ces arbres énormes

dont les Voyageurs en Amérique & aux Indes ſont mention, lorſqu'ils racontent la découverte de ces pays, ou qu'ils parlent de pays qui ſont maintenant peu habités. La groſſeur des arbres ſoûterrains de l'iſle de Chattou ſemble être une preuve qu'il faudroit remonter juſqu'aux temps les plus reculés, comme je l'ai dit, pour retrouver, s'il étoit poſſible, celui de la formation de cette iſle. On ne voit plus dans les endroits les plus habités des Indes, ainſi qu'en France, de ces arbres monſtrueux par leur groſſeur: les beſoins des habitans exigent des coupes fréquentes, qui ne donnent par conſéquent pas le temps aux arbres de parvenir à une groſſeur ſemblable à celle qu'ils acquéroient anciennement. Il faut donc ſe tranſporter juſque dans les ſiècles les plus éloignés pour retrouver de ces arbres, du moins pour ce qui regarde ceux qui ſont enfouis dans l'iſle de Chattou.

Quoi qu'il en ſoit de ces remarques, je ne penſe pas cependant qu'on puiſſe nier qu'elles peuvent concourir à donner une explication aſſez juſte de la formation du banc de cailloux des environs de Paris, & prouver qu'il n'eſt dû, comme je l'ai avancé plus haut, qu'à ceux que la Seine a roulés. Je crois que cette explication doit paroître d'autant plus ſatiſfaiſante, que ces cailloux ſont de la nature des pierres de la haute Bourgogne, de la Champagne & du Morvant, d'où les apportent la Seine, la Marne & les rivières qui s'y jettent immédiatement ou par le moyen de quelques autres. Il y a des cantons dans ces provinces, qui ont des granits; leur plus grande étendue eſt remplie de pierres marneuſes & calcaires, qui ſont parſemées de différentes eſpèces de coquilles dont quelques-unes ſe retrouvent encore parmi les cailloux, telles que peuvent être des échinites, des pierres lenticulaires, de petites turbinites qui ſont même quelquefois incorporées avec les pyrites, comme avec celles de Bouaffle. Outre ces coquilles, on y rencontre quelquefois de petites bivalves, de petits *lepas* ſtriés & très-bien conſervés: je dois cette obſervation à M. Ramon, Lieutenant du Guet: M. Ramon avoit fait venir pour les allées d'un jardin, de ce gravier tiré

d'une fouille faite dans la rue du Ponceau qui eſt une continuité de celle des Egoûts, dont il a été déjà fait mention: en voyant paſſer à la claie ce gravier, il fut attentif à ramaſſer ce qui lui paroiſſoit ſingulier. Son attention lui fit découvrir différentes coquilles, des corps coniques ſemblables à des bélemnites, des granits, des pierres à fuſil avec des empreintes de bivalves, dont j'ai vû auſſi des échantillons dans la collection de M. Meunier, Médecin des Invalides, qui les avoit trouvés parmi les cailloux des environs de cet Hôtel, dans le jardin duquel il a ramaſſé des crapaudines. On ſait depuis long temps qu'on rencontre encore dans le gravier de cet endroit des pierres lenticulaires, de même qu'au jardin du Roi, où il n'eſt pas rare d'en voir dans ſes allées, qui ſont ſablées avec le gravier le plus fin qu'on tire dans ſon enclos même.

Il ſaudroit, dira-t-on peut-être, pour que la preuve fût complète, faire voir que la Seine roule encore de ces mêmes pierres. Si le contraire arrivoit, il ne s'enſuivroit néanmoins pas qu'elle n'eût anciennement apporté celles qui forment le banc dont il eſt queſtion; mais quoiqu'il ſoit impoſſible que cette rivière en charie maintenant autant qu'elle faiſoit autrefois, ſon lit cependant en eſt encore au moins parſemé. Les montagnes qui la bordent ſont chargées de maiſons & de châteaux, pluſieurs le ſont de villages, de bourgs, & même de villes; ainſi beaucoup de ces montagnes ne fourniſſent plus les pierres qui en étoient autrefois arrachées par les averſes qui, par-là n'ont plus de priſe ſur ces pierres. Outre cela, les montagnes qui ne portent point de bâtimens ſont cultivées & couvertes de grains dans les temps où les averſes ſont les plus grandes, & ne doivent point par conſéquent perdre de leurs pierres, qui ſont retenues par les plantes même: la ſource étant donc, non pas perdue, mais ne pouvant plus procurer ce qu'elle donnoit autrefois, il pourroit ſe faire que le ſein de la rivière fût net & ne chariât plus de cailloux.

On y en trouve cependant qu'elle apporte encore maintenant: toute la différence que j'y trouve, c'eſt qu'outre qu'ils

ſont plus rares, ils ſont pour l'ordinaire plus petits, & le gravier eſt plus fin. Les obſtacles que les eaux des pluies trouvent ſur les montagnes, ſont qu'elles ne peuvent en entraîner que les parties les plus fines, ou que ſi elles en portent dans les rivières des morceaux aſſez gros, ils ſont, par leur long ſéjour dans l'eau, triturés & réduits à un très-petit volume. Les rivières ont probablement reçû beaucoup de changemens dans leur cours, & ſouvent les travaux qu'on fait ſur ces rivières les obligent de prendre des contours qu'elles n'avoient pas, de ralentir ainſi leur cours, & de donner par conſéquent plus de facilité à ſe broyer aux pierres qu'elles roulent.

Ce n'eſt pas qu'on n'y rencontre encore de nos jours des morceaux de pierre aſſez gros, mais ils y ſont beaucoup plus rares, comparés à la quantité de ceux qu'on voit dans l'ancien baſſin : on n'y ramaſſe même point, ou preſque point, de ces cailloux irréguliers qui ſont de la nature des pierres à fuſil. Ces cailloux ſont, à ce que je crois, dûs aux montagnes des environs de Paris & des pays ſemblables à ceux qui entourent cette grande ville; & comme ces montagnes ſont des plus cultivées & des plus habitées, les averſes ne ſont preſque plus rien ſur elles par rapport aux cailloux.

En effet, on ne remarque pas que dans ce temps-ci les eaux qui tombent de ces montagnes roulent ordinairement des cailloux dont leur ſommet eſt couvert, comme on peut s'en aſſurer en parcourant toutes celles qui entourent le baſſin où Paris eſt placé. On les trouve également ſur les plus hautes même de celles qui ſont renſermées dans ſon enceinte, lorſqu'on y fait quelques fouilles: je l'ai vérifié à Sainte-Geneviève, dans le temps que feu M. le duc d'Orléans y fit creuſer un puits, & lorſqu'on y a cherché des endroits ſûrs & ſolides pour y établir les ſondemens de la nouvelle égliſe qu'on ſe propoſe d'y bâtir. J'ai encore vû ces cailloux dans les premiers bancs d'une carrière ouverte chez les Eudiſtes rue des Poſtes, & un peu plus bas dans la même rue.

Ces cailloux, comparés avec ceux de l'ancien lit de la Seine, paroiſſent entièrement ſemblables; & s'ils étoient mêlés

avec de petits cailloux calcaires, pareils à ceux que j'ai décrits, on ne pourroit douter que le banc ancien de cailloux qui règne dans les vallées n'eût une communication avec celui des montagnes. Cette dernière remarque m'oblige même d'abandonner l'idée de cette communication, que j'avois d'abord eue, & de regarder les cailloux du ſommet des montagnes comme s'étant ſormés dans les endroits où on les trouve.

Il eſt vrai que ce ſentiment entraîne avec lui une difficulté. Ces cailloux ſont ſouvent à la ſurface de la terre; comment, dira-t-on, peuvent-ils s'être ainſi formés? On peut répondre à cette difficulté en diſant que ces cailloux étoient ſans doute autreſois recouverts de terres & de glaiſes, comme ils le ſont encore dans quelques endroits, & qu'ils ne ſe ſont trouvés à l'air que lorſque les glaiſes & les autres terres ont été emportées & dépoſées dans les vallées, où elles ont probablement concouru avec celles des autres contrées qui bordent la Seine & la Marne, à élever ces bancs de glaiſes qu'on a rencontrés en ſouillant le puits de l'Ecole militaire, & qui étoient avant le banc de pierres à chaux & de tuf calcaire, lequel banc eſt peut-être le terme des matières qui ſont dûes aux dépôts faits par la rivière.

Puiſque les cailloux que la Seine roule maintenant peuvent être ſemblables à ceux de ſon ancien lit, & qu'ils n'en diffèrent que par la quantité & la groſſeur, je ne m'arrêterai pas à les décrire, cette tâche étant déjà remplie par les deſcriptions que j'ai données plus haut de ceux qu'elle a anciennement accumulés en ſi grande quantité. Je ne puis cependant me diſpenſer de faire connoître différentes eſpèces de granits que j'ai eues nouvellement, & qui ont été trouvées ſur le quai des Dames de Miramion & à la porte S.t Bernard; leur variété mérite que je m'y arrête.

Il y en a une eſpèce qui eſt rouge, blanche & griſe, le rouge y domine; quelques morceaux ont très-peu de gris, ou pluſtôt de noir, car ce gris eſt très-foncé: la couleur principale étant le rouge, & le blanc n'y étant que parſemé, ce granit pourroit être d'autant plus aiſément regardé comme

une eſpèce de porphyre, que ſa dureté eſt conſidérable.

Dans un autre morceau le fond eſt gris & pointillé de blanc & de rouge: quoique la couleur de ce granit ne ſoit pas auſſi gaie que celle du précédent, on peut néanmoins le tenir pour une très-belle pierre; il prend un poli brillant, uni, & certainement peu différent de celui du plus beau marbre. Ces qualités ſe trouvent principalement dans les éclats dont le brun eſt le plus foncé, & dont les grains ſont de moyenne groſſeur.

Une eſpèce qui eſt auſſi griſe que la précédente, mais dont les grains ſont beaucoup plus petits, quoique de la même couleur, ne prend pas, malgré la petiteſſe de ſes grains, un auſſi beau poli. Ce granit peut cependant paſſer pour un des plus compactes: quelquefois même les grains ſont ſi confondus, ſi intimement liés & en quelque ſorte fondus, qu'ils ne ſont plus qu'une maſſe où l'on ne diſtingue qu'aſſez difficilement les grains les uns des autres.

Quoique le fond gris de ces granits ſoit foncé, il y en a d'autres où il l'eſt beaucoup plus; il l'eſt même à un point qu'il en eſt noirâtre. Je les regarderois, malgré cette couleur, comme une très-belle eſpèce de cette pierre; leur poli eſt luiſant, leurs grains ſont petits, blancs & bien unis avec le fond: les paillettes talqueuſes, s'il y en a, y ſont, comme dans les précédens, très-rares.

Un autre granit qu'on doit auſſi ranger avec ceux dont la couleur eſt griſe, en a une qui, bien loin de tirer ſur le noir, eſt pluſtôt gris-blanc, ou, ſi l'on veut, petit gris; ſes grains ont une telle petiteſſe qu'il faut la loupe pour bien diſcerner ſi cette pierre n'eſt pas, en quelque ſorte, formée d'une ſeule pâte; ſon poli eſt aſſez beau. Un qui a encore cette couleur, ou qui en approche beaucoup, a des grains plus gros & qu'il eſt plus aiſé de diſtinguer; ils ſont communément blancs, quelquefois cependant un peu rouges. Ce granit eſt encore un de ceux qu'on peut regarder comme une belle eſpèce de ce genre, & de même que les granits rouges ou gris à grains rouges dont il a été fait mention plus haut,

il

il pourroit être comparé au porphyre, & mis au nombre des eſpèces de cette pierre.

Après les granits gris-blancs viennent naturellement ſe placer ceux dont le fond eſt blanc, & qui ſont parſemés de grains bruns & noirs, avec des paillettes talqueuſes aſſez grandes. Pour les grains, ils ſont, comme dans la pluſpart des autres eſpèces, petits &, pour ainſi dire, fondus enſemble : je ne ſais pas cependant ſi ces granits ont la dureté des précédens, quoique leur poli ne ſoit pas laid.

La couleur de chair dont le fond blanc d'une autre eſpèce eſt lavé, la feroit peut-être mieux placer avec les granits rouges ; mais quelque place qu'on lui donne par rapport à ſa couleur, on conviendra qu'elle en eſt une belle eſpèce : car indépendamment de cette couleur tendre & douce, elle eſt parſemée de grains bruns foncés ou noirs, & de quelques paillettes talqueuſes argentées ; ce qui eſt encore plus eſſentiel, les grains paroiſſent peu, & ils ſont ſi bien liés, qu'ils ſont une maſſe unie & qui ſe polit au mieux.

Enfin, pour ne pas entrer dans un trop long détail ſur toutes les eſpèces de granits roulés par la Seine que j'ai pû avoir, je finirai par dire qu'il y en a qui ſont tellement variés par leur couleur, qu'on ne peut les rapporter pluſtôt à une eſpèce qu'à une autre : le blanc, le gris, le brun, le noir, quelquefois le rougeâtre, y ſont mêlés de façon, que l'un n'y domine pas plus que l'autre. Ces pierres ſont en quelque ſorte des brocatelles en granit, comme il y en a en marbre ; leur poli n'eſt guère moins beau que celui de ces dernières eſpèces de marbre.

Il paroît par ces deſcriptions, que les provinces d'où la Seine & la Marne viennent, ſont abondantes en différentes eſpèces de granits, ou qu'elles en avoiſinent quelques-unes qui en poſſèdent. Ceux que j'ai décrits, & qui ſont roulés par ces rivières, y ont été apportés ſans doute par les torrens qui s'y jettent en tombant des montagnes où il ſe trouve de ces pierres. Ces montagnes ſont peut-être celles où ces rivières ont leur ſource, peut-être auſſi ſont-elles celles où commencent

les rivières qui ſe jettent dans leur ſein, & qui viennent de cantons peu éloignés de ceux où ces deux grandes rivières ſortent de terre. Je n'ai pas encore pû me ſatisfaire ſur cet article; je ne crois cependant pas qu'on puiſſe révoquer en doute que ces pays ne renferment des granits, & que c'eſt à ceux-ci que ſont dûs les morceaux que la Seine roule dans Paris, & qu'elle porte probablement peu à peu même juſqu'à ſon embouchûre.

Ceux que j'ai vûs parmi le galet que la mer rejette le long de la côte du Havre, pourroient bien être de ces granits. Ces pierres en loſange dont M. du Bocage de Bleville parle dans ſes Mémoires ſur le Havre, & qui ne ſont que des ſchites, viennent peut-être auſſi des mêmes endroits. Ces deux pierres ſe trouvent, comme on ſait, aſſez communément dans les mêmes lieux: ces pierres cependant pourroient bien être également des montagnes de la baſſe Bretagne ou de la baſſe Normandie, où elles ſont communes; peut-être auſſi, & c'eſt ce qu'il y a de plus probable, ſont-elles dûes aux montagnes de ces cantons, dont quelques-uns ſont ſi éloignés les uns des autres. Quoi qu'il en ſoit de cette queſtion, l'on ne peut douter que les granits qu'on trouve ſur les bords de la Seine à Paris, n'y aient été apportés par la rivière.

Part. II. pag. 76.

Il eſt vrai que pour que la preuve fût complette, il faudroit avoir vû des granits ſemblables venant des montagnes d'où l'on penſe que ceux qui ſont roulés ont été tirés: je n'ai pas cette preuve, je l'ai inſinué plus haut. Je dirai cependant que j'en connois un des environs de Semur en Auxois, lequel eſt rouge, gris & blanc, & parſemé de petites paillettes talqueuſes argentées. Ce granit prouve que des montagnes de la Bourgogne renferment de cette pierre: on pourroit peut-être même avancer que parmi les morceaux qu'on trouve ſur les bords de la Seine, il y en a qui en ont été arrachés par les averſes d'eau, & portés dans la Seine par le moyen de l'Armanſon, ſur laquelle Semur eſt bâti, & qui va ſe jeter dans l'Yonne près d'Auxerre. On ſait que l'Yonne s'unit

à la Seine à Montereau - Faut - Yonne ; ainſi les montagnes des environs de Semur ſont probablement une des ſources qui fourniſſent les granits roulés par la Seine.

Celui de ces montagnes que j'ai décrit, ne dément point ces derniers pour la beauté & la bonté ; il eſt ſerré, ſes grains ſont petits, & il prend très-bien le poli : ce n'eſt pas cependant que quand ce granit ne ſeroit pas d'une auſſi bonne qualité, il ne pût être des mêmes montagnes ; il eſt même aſſez ordinaire d'y en trouver qui ſont bien différens par leurs propriétés ; & des montagnes qui en donnent d'excellens, en renferment qui leur ſont en tout inférieurs. La Seine en apporte auſſi de ces derniers : j'en ai vû des morceaux dont le poli, la couleur, la dureté n'ont rien de bien propre à nous les faire rechercher. Il paroît cependant qu'en général les provinces qui donnent ceux dont il eſt queſtion peuvent le diſputer pour le moins aux autres provinces de la France qui en ont ; je ne ſais même ſi les granits des premières ne ſurpaſſent pas ceux des dernières, par les qualités qu'on peut le plus exiger dans ces pierres pour mériter nos recherches, & être employées dans les édifices avec les autres pierres d'ornement ; utilité qui me diſculpera ſans doute d'être entré dans un ſi grand détail ſur ces pierres, & qui m'a éloigné de l'objet principal de mon Mémoire. J'y reviens donc pour expliquer comment la réunion de ces différens cailloux ſe peut faire, & de quelle matière eſt compoſé le ciment qui les lie. Voici l'art que j'imagine avoir été employé par la Nature dans la compoſition de cette pierre.

Les petits cailloux lenticulaires que j'ai dit en faire partie, étant d'une pierre dont on peut faire de la chaux, tombent peu à peu en une diſſolution procurée par l'eau ou l'humidité qui ſe trouve toûjours dans l'intérieur de la terre. Ces cailloux ainſi diſſous par leurs ſurfaces, ſe collent les uns aux autres, & aux grains de ſable qui les environnent. L'humidité, chargée des parties diſſoutes, devient plus active, & peut agir plus efficacement ſur les cailloux dont les parties qu'elle charie ont été tirées, ſur ceux qui ſont de pierres à

fusil, & sur le sable même : alors le ciment devient plus propre encore à faire une liaison forte & serrée.

En effet, ce ciment est composé de sable, de parties glaiseuses ou terreuses, de parties salines, & de parties ferrugineuses. On ne peut guère douter de l'existence des trois premières substances, on sait que les pierres à chaux les renferment ordinairement: il est facile de les en retirer par la trituration simple, & par le lavage. Quant aux parties ferrugineuses, les expériences nous ont appris qu'il y a peu de ces pierres & des glaises qui n'en contiennent; & quand on ne seroit pas fondé sur d'aussi bonnes preuves que ces expériences, il ne s'agiroit que d'examiner les cailloux pour reconnoître les parties ferrugineuses ; ils sont, pour la pluspart, recouverts de petites dendrites noirâtres, qu'on ne peut méconnoître pour être de celles qui sont occasionnées par des parties de ce métal *. Il est de plus assez singulier que souvent ces dendrites ne sont visibles que lorsqu'on a enlevé une espèce de poussière blanche, dont les cailloux sont couverts, & qui n'est dûe qu'au dépôt des parties qui ont été détachées des cailloux calcaires: cette poussière contenoit probablement les parties ferrugineuses qui se sont déposées sur les cailloux & y ont donné naissance aux dendrites. Cette végétation s'est faite avec d'autant plus de facilité qu'elle s'est passée sous la croûte composée des parties qui ont appartenu aux cailloux calcaires.

* Voy. Pl. I, fig. 5.

Cette théorie n'est fondée que sur ce que j'ai observé dans les carrières d'où l'on tire les cailloux en question, & il est aisé de confirmer ces observations lorsqu'on le voudra. On s'assûrera facilement qu'une partie des cailloux est de pierre à chaux, que leur surface est tendre, qu'elle est couverte d'une fleur qui s'enlève aisément, que cette fleur est aussi répandue sur tous les autres cailloux, de quelque nature qu'ils soient, & qu'elle est la même. On ne peut douter de sa nature, si l'on jette dans l'eau forte des uns & des autres de ces cailloux; ceux qui sont calcaires y excitent, comme je l'ai dit, une fermentation qui ne finit que par la dissolution entière de ces cailloux; s'ils sont de pierre à fusil ou de

granit, la fermentation ne dure que le temps néceſſaire pour diſſoudre la partie calcaire, qui, étant enlevée, laiſſe les cailloux à découvert : dans cet état, l'eau forte n'a plus d'action ſur eux. L'exiſtence du fer eſt prouvée par les dendrites ; ainſi j'ai lieu de penſer qu'on ne ſe refuſera pas à l'explication que j'ai donnée de la réunion de ces différens cailloux en maſſe de poudingues.

La diſſolution des grains de ſable pourroit peut-être encore arrêter ; il n'eſt pas difficile de s'en aſſurer par l'examen exact & ſuivi de pluſieurs de ces pierres : il y en a où les grains ſont entiers, & ſans aucune altération ; dans d'autres, ils ſont en partie diſſous, & ils ne paroiſſent que très-peu, il ſemble qu'ils ſe ſoient comme alongés; il y a des pierres enfin où on ne les diſtingue plus, ils ſont confondus avec le reſte, ils ont entièrement diſparu. La dureté de ces ſortes de pierres eſt alors des plus grandes, le maſtic y eſt des plus abondans, & il l'eſt quelquefois à un tel point, qu'il fait la plus grande partie de la maſſe; les cailloux y ſont comme diſperſés : j'en ai même vû un morceau pour la formation duquel il faut que tous les cailloux de pierre à chaux aient été diſſous, il n'y en a du moins que quelques-uns de pierre à fuſil qui ſont répandus dans tout le corps de la pierre*. Au reſte, ſi on ne vouloit pas encore admettre la diſſolution du ſable, & qu'on ne la crut pas auſſi facile que je peux le penſer, quelque chargée que fût l'eau des parties enlevées aux cailloux calcaires, je crois qu'on en aura encore une preuve dans ce que j'ai à rapporter touchant la formation des poudingues compoſés ſeulement de cailloux de la nature de la pierre à fuſil & de ſable pur, comme on le verra dans la ſeconde partie de ce Mémoire, où il s'agira des poudingues qui peuvent ſe polir.

* V. Pl. II, fig. 3.

Je finirai celle-ci par l'hiſtoire d'une eſpèce de poudingue ſingulière par les cailloux qui entrent dans ſa compoſition. Ces cailloux ſont pour l'ordinaire preſque exactement ronds, ce qui eſt contraire à ce qu'on remarque dans la pluſpart des poudingues ; on en voit cependant quelques-uns qui ſont oblongs. Une ſeconde ſingularité eſt que les cailloux ſont

composés de plusieurs couches qui forment autant de cercles concentriques, ou presque concentriques*; ces couches sont gris-blanc, ou brun foncé; celles-ci sont les moins larges, ce ne sont en quelque sorte que des lignes circulaires; les autres ont quelque largeur, mais qui est telle que des cailloux de deux pouces & demi ont plus d'une vingtaine de couches en comptant celles qui sont d'un brun foncé.

* Voy. Pl. I, figg. 1 & 4.

Quoique ces cailloux soient de la nature de la pierre à chaux, & qu'ils se dissolvent dans l'eau forte très-promptement, & avec bruit, ils sont cependant assez durs pour être susceptibles de poli, & acquerir par-là une certaine beauté capable de les faire rechercher par ceux qui aiment ces sortes de pierres, & qui s'attachent particulièrement aux propriétés accidentelles qu'elles peuvent avoir. Ces pierres mériteroient encore beaucoup plus l'attention, non seulement de ces amateurs, mais encore de ceux qui n'y rechercheroient qu'une certaine utilité, si le ciment qui réunit ces cailloux, & qui en forme des poudingues, étoit assez dur pour recevoir le poli; mais il s'en faut de beaucoup qu'il en soit ainsi, ce ciment n'est formé que par une matière calcaire rougeâtre qui se froisse aisément, qui, au moindre effort qu'elle souffre, se détache des cailloux, & qui n'est par conséquent en aucune façon propre aux ouvrages d'ornemens.

Un autre poudingue du même endroit que le précédent, n'en diffère que parce que les cailloux sont de la nature des pierres à fusil. La figure de ces cailloux est communément oblongue; de même que ceux dont le poudingue que je viens de décrire est composé, ils peuvent avoir depuis deux ou trois lignes, jusqu'à deux ou trois pouces de diamètre: en général cependant ils ne sont pas si gros; leur couleur est d'un brun noirâtre, & vûs à la loupe ils paroissent marqués de petits points d'un jaune de rouille de fer. Lorsqu'on en jette quelques éclats dans de l'eau forte, il s'y excite une petite effervescence qui dure quelque temps, & qui étant cessée, laisse voir ces éclats sans altération apparente: je pense même que l'acide n'a agi que sur la surface extérieure,

ou plustôt il n'a dissous que la partie calcaire du ciment naturel qui lie ces cailloux, & qui reste lorsqu'on détache ces cailloux les uns des autres. L'uniformité de la couleur de ces pierres, qui n'ont aucunes veines ni aucunes couches sensibles, empêcheroit toûjours qu'on pût regarder cette sorte de poudingue comme méritant quelque attention, quand le mastic seroit autant dur qu'il l'est peu, comme je l'ai dit plus haut: tout ce qu'ils présentent de singulier, est d'être un amas de cailloux vitrifiables, réunis par une matière calcaire, & de se trouver dans le même endroit que le précédent, qui est entièrement fait de corps de la nature de la pierre à chaux. L'un & l'autre viennent à Montvalon, situé à trois lieues d'Aix, de Marseille & de Martigues, & à deux lieues & demie de Berre. Je dois ces observations à M. de Montvalon, Conseiller honoraire au Parlement d'Aix, qui, par des morceaux des poudingues qu'il a bien voulu m'envoyer, m'a mis en état de les analiser en quelque sorte, de constater la nature des pierres dont ils sont composés, & celle du ciment qui lie ces pierres, & qui auroit, pour ainsi dire, fait, du moins de la première sorte, une brèche assez singulière, s'il eût seulement pris un poli égal à celui qu'on pourroit donner aux cailloux qu'il réunit, les brèches n'étant probablement, pour la plupart que des cailloux calcaires liés par une matière de même nature, comme je tâcherai de le prouver au commencement de la seconde partie de ce Mémoire.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

LA *figure première* représente un caillou calcaire sphérique, dont les poudingues de Montvalon sont composés.

Figure 2. Caillou ovale de pierre à fusil, qui entre dans la composition des poudingues des environs d'Etampes, de Coie, de Fécamp & de plusieurs autres endroits.

Figure 3. Caillou ovale aplatti, de même nature que le précédent, & qui fait partie des mêmes poudingues.

Figure 4. Caillou semblable à celui de la figure première, mais

coupé pour faire voir les différentes couches dont il est formé.

Figure 5. Caillou de pierres à chaux couvert de petites dendrites de grandeur naturelle, & grossi pour qu'on pût mieux distinguer les dendrites.

Figure 6. Caillou calcaire, ovale, oolite ou pisolite, de grandeur naturelle, & grossi pour en faire distinguer plus aisément les grains qui ont fait donner à cette espèce de pierre l'un ou l'autre nom qu'elle porte.

Figure 7. Caillou de la nature du précédent, & qui n'en diffère que parce que ses grains sont saillans, ce qui les fait ressembler à des grains de petite vérole, & pourroit faire regarder ces cailloux comme une sorte de ces pierres qui portent le nom de *pierres de petite vérole.*

Figure 8. Caillou ovale calcaire, veiné de différentes couleurs, de rouge, de brun, de jaune, &c.

Figure 9. Caillou de pierre à fusil, qui par le roulement des eaux a pris une forme conique qui lui donne en quelque sorte celle d'une bélemnite, & qui pourroit le faire appeler *fausse bélemnite.*

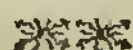
PLANCHE II.

La *figure première* représente un poudingue dont les cailloux sont mal liés, ou un amas informe de cailloux de la nature de la pierre à fusil ou de la pierre à chaux.

Figure 2. Poudingue composé de l'une & de l'autre espèce de cailloux qui entrent dans la composition du précédent, mais qui sont plus petits, plus fortement liés, & qui par-là forment une masse plus dure & plus compacte.

Figure 3. Poudingue semblable en général à ceux des première & deuxième figures, mais dont une partie des cailloux calcaires est fondue ou dissoute, & a formé une masse uniforme dans laquelle sont dispersés quelques cailloux de pierre à fusil.

Ces trois sortes de poudingues se trouvent dans le banc de cailloux qui règne dans le bassin formé par les montagnes des environs de Paris. Les cailloux dont ils sont composés sont représentés dans la planche première, figures 5—9, ils en ont aussi quelques autres de même nature, qui n'en diffèrent que par leur figure plus ou moins arrondie, comprimée ou irrégulière, & qu'il est aisé de distinguer dans les morceaux des poudingues qui sont représentés par les trois figures de la seconde planche.



SECOND

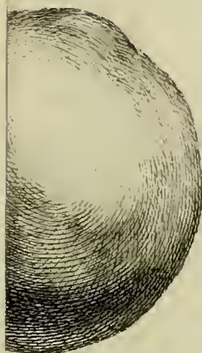
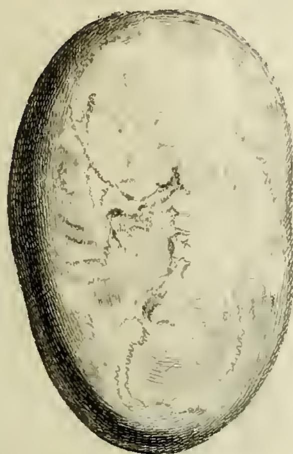

Fig. 1.


Fig. 2


Fig. 3.

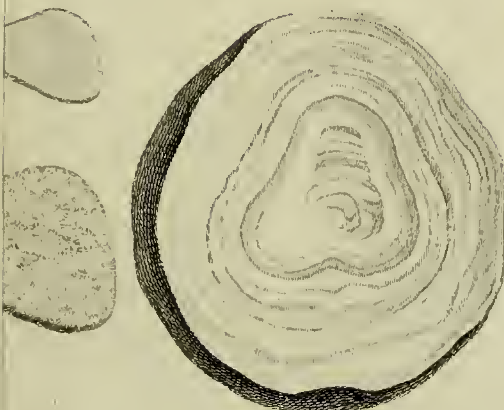
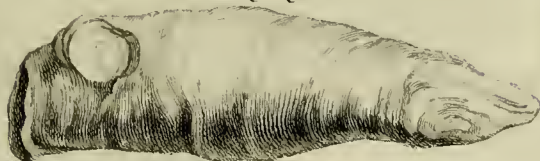

Fig. 4.


Fig. 6.


Fig. 8.


Fig. 9

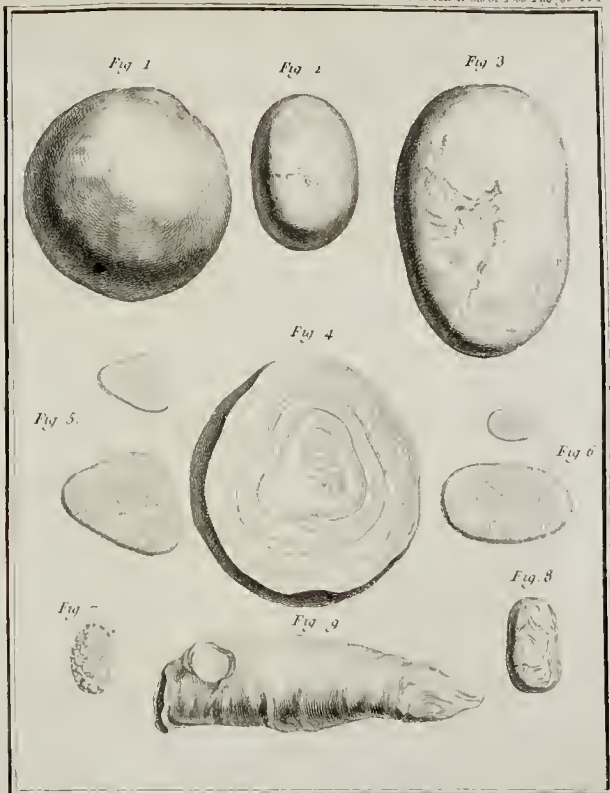

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5.
Fig 6
Fig 7
Fig 9
Fig. 8

Fig. 1.

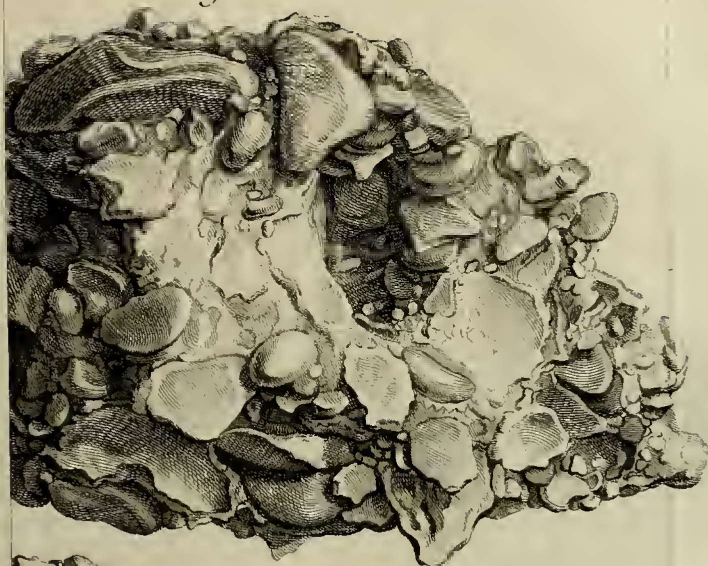
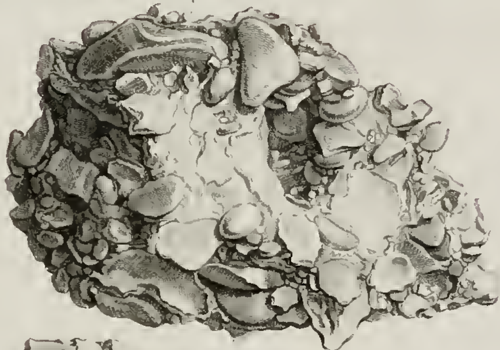
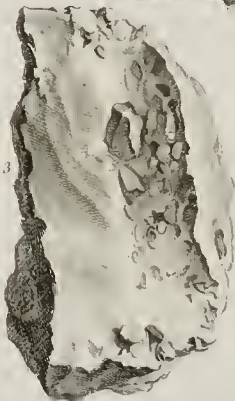




Fig. 2.









J. Ingram del. et sc.

SECOND MÉMOIRE
SUR LA
PARALLAXE DE LA LUNE,
Contenant le résultat des Observations faites par ordre du Roi à Berlin, depuis le mois de Mars jusqu'au mois d'Août 1752, & comparées à celles du cap de Bonne-espérance.

Par M. LE FRANÇOIS DE LA LANDE.

APRÈS que les observations de M. de la Caille [a] & les miennes [b] eurent été publiées en 1752, j'essayai dans un Mémoire lû à ce sujet, & imprimé parmi ceux de l'Académie pour l'année 1752, de déterminer la parallaxe de la Lune & la correction des Tables astronomiques en cette partie; mais je ne parlai point alors des observations qui avoient été faites depuis le mois de Mars 1752, jusqu'au mois de Septembre, parce que celles de M. l'abbé de la Caille ne nous étoient point encore parvenues: aujourd'hui qu'elles se trouvent imprimées dans les Mémoires de 1751, il est juste enfin de les discuter à leur tour, pour pouvoir, par un plus grand nombre de résultats, fixer les petites incertitudes auxquelles chaque observation est sujette.

[a] *V. les Mém. de 1748.*

[b] *Voy. Mém. de l'Académie de Berlin, pour l'an. 1749, ou ceux de l'Acad. roy. des Sciences de Paris, 1751.*

Celles dont il est question aujourd'hui ont été faites avec les mêmes précautions que les premières; mais une différence qu'il n'est pas inutile de remarquer, c'est que les observations concertées avant notre départ, & dont M. de la Caille avoit donné une liste au public, étoient alors finies; ainsi il n'a dû arriver que rarement, & comme par hasard, que la Lune ait été comparée aux mêmes étoiles, soit à Berlin, soit au Cap.

Nous n'avons donc plus cette espèce de précision qui consistoit à éviter entièrement l'effet des réfractions. Il faut néanmoins observer que nous sommes en état de déterminer

auſſi à peu-près les réfractions par les obſervations correſpondantes, & que d'ailleurs j'ai toûjours rapporté la Lune à une étoile qui eût la même déclinaiſon, quand même elle n'auroit pas été obſervée le même jour, ce qui ne peut produire aucune erreur ſenſible.

Lorſque je comparai en 1752 nos obſervations avec les Tables aſtronomiques, je me trouvai obligé d'avoir égard à la figure de la Terre & à ſon aplatiſſement; pour cela, je déterminai les parallaxes horizontales de la Lune, pour la diſtance de Berlin au centre de la Terre, & pour le rayon de l'Equateur dans différentes hypothèſes, & je les comparai avec celles des Tables de M. Halley.

Mais il eſt vrai de dire néanmoins que cette comparaiſon n'eſt pas ſuſceptible d'exactitude; elle eſt même défectueuſe dans le principe, ſi l'on prétend qu'elle indique le degré de préciſion des anciennes méthodes, & des Tables faites juſqu'à préſent. En effet, on ne peut guère ſavoir à quelle méthode ni à quelle obſervation s'étoient attachés M. Halley, M. Caſſini ou d'autres, pour déterminer les réſultats qu'ils emploient dans leurs Tables; on ne peut donc décider ſi c'eſt au rayon de l'Equateur ou au rayon oſculateur du méridien dans le lieu de leurs obſervations, que l'on doit les rapporter, ou ſi ce n'eſt ni à l'un ni à l'autre.

Planche IV. Je ſuppoſe, par exemple, qu'on ſe fût attaché à la méthode des parallaxes horaires ſous un parallèle dont le diamètre eſt *BR*, c'eſt-à-dire, qu'on eût obſervé la différence d'aſcenſion droite entre la Lune & une étoile ſituées dans l'Equateur, ſoit au méridien, ſoit à l'horizon, l'on auroit une parallaxe répondante au rayon *BP* du parallèle ſous lequel on auroit obſervé; alors on diroit, le coſinus de la latitude ou le ſinus de l'angle *BHM*, qui eſt *BP*, eſt au rayon qui eſt *BH*, comme la parallaxe obſervée eſt à la parallaxe horizontale : ainſi cette méthode donneroit une parallaxe répondante à la ligne *BH*, beaucoup plus grande que la diſtance *BQ*. Cette parallaxe ſeroit d'environ 22 ſecondes trop grande, en ſuppoſant d'un degré ſa quantité moyenne, & je ne doute pas que

ce ne soit la raison pour laquelle les Tables de M. Cassini donnent la parallaxe trop grande d'environ une demi-minute.

Supposons actuellement, au lieu des parallaxes horaires, la méthode des plus grandes latitudes australes & boréales, pratiquée par Ptolémée, par Tycho, & dans ces dernières années par M. le Monnier, qui en avoit déduit la parallaxe telle qu'il l'a donnée dans les Institutions astronomiques, qui s'est trouvée exactement la même que celle de M. Halley.

On suppose, dans cette méthode, que si la Lune étoit au zénit, elle n'auroit aucune parallaxe : cela seroit vrai si la Terre étoit sphérique, parce qu'alors la ligne tirée du centre de la Lune à l'œil de l'Observateur, passeroit aussi par le centre de la Terre ; mais comme dans la Terre aplatie la ligne verticale, qui est toûjours perpendiculaire à la surface de la Terre (comme la théorie & les expériences du nivellement le démontrent) ne passe point par le centre de la Terre, la Lune sera sur cette ligne, & paroîtra par conséquent au zénit à Paris, tandis que vûe du centre de la Terre elle en sera éloignée de 19 minutes, qui est l'angle de la verticale avec le rayon de la Terre. Si la Lune avoit été observée au zénit, sous la latitude de 28 degrés, on en auroit conclu la latitude boréale d'environ 15 secondes trop petite, puisqu'on supposoit la Lune à 28 degrés de l'Equateur, tandis qu'elle n'étoit réellement qu'à $27^d\ 46'$ par rapport au centre de la Terre, c'est-à-dire 14 minutes de moins, & que 15 secondes de parallaxe, répondent à 14 minutes de distance au zénit. La latitude boréale étant supposée trop petite, & soustraite de la latitude australe, observée lorsque la Lune aura été à la plus grande latitude australe, c'est-à-dire, vers 56 degrés de distance au zénit dans le méridien, donne une parallaxe de 15 secondes trop grande, mais cette parallaxe conclue est de 46 minutes environ ; ainsi, pour en conclurre une d'un degré, il y aura encore un quart de l'erreur de plus, c'est-à-dire en tout $19''$ ou $20''$, dont la parallaxe horizontale se trouvera plus grande que celle qui répond au rayon *BQ*,

C'eſt peut-être pour cette raiſon que Flamſteed faiſoit la parallaxe moyenne d'une demi-minute environ trop grande: Newton l'avoit réduite enſuite à une valeur fort approchante du vrai, mais je ne ſais ſur quel fondement ni ſur quelles obſervations. Au reſte, dans cette méthode des plus grandes latitudes, l'angle de parallaxe, trouvé par obſervation, n'eſt relatif qu'au point d'où les latitudes de la Lune, auſtrales & boréales, paroîtroient exactement les mêmes, c'eſt-à-dire au centre de la Terre. Cette méthode donnoit donc la parallaxe pour la diſtance au centre de la Terre, mais affectée de l'erreur de la méthode dont nous venons de parler.

Si l'on eût employé des obſervations faites en divers lieux de la Terre, ſoit des écliples de Soleil, ſoit des diſtances de la Lune aux étoiles, obſervées, par exemple, en *B* & en *C* ſous le même méridien, il eſt ſûr que l'angle de parallaxe obſervé auroit eu pour ſoûtendante une ligne *B C*, qui répondoit à la différence ou à la ſomme *BAC* des latitudes des lieux où l'on auroit obſervé; ainſi la parallaxe horizontale qu'on en pourroit déduire, en négligeant la figure de la Terre, ne répond ni à la diſtance au centre d'un des lieux d'obſervation, ni au rayon de curvité de l'un ou de l'autre, mais à la diſtance *BA* ou *CA* de leur point de concours, affectée cependant d'une erreur puiſque l'on ſuppoſe égales les deux lignes *BA*, *CA*, qui ne le ſont point en effet. Je ne parle point de la méthode où l'on s'eſt ſervi de la hauteur des cornes d'ombre, obſervée dans les écliples de Lune, & comparée avec la hauteur du centre de l'ombre calculée par le moyen de celle du Soleil. Cette méthode donnoit véritablement la parallaxe pour le lieu de l'obſervation, mais elle étoit ſujette à trop d'incertitudes, pour en eſpérer une bien grande préciſion. Enfin celle dans laquelle on employoit la durée d'une écliple de Lune, quoique l'aplatiſſement de la Terre dût à peine y être ſenſible, donnoit la parallaxe par rapport au demi-diamètre de l'Equateur, puiſque l'ombre doit avoir la même figure que le méridien de la Terre, le Soleil étant dans l'Equateur, & par conſéquent la largeur de l'ombre d'occident en

orient devoit être proportionnée au diamètre de la Terre, pris dans le même ſens, c'eſt-à-dire, à celui de l'Equateur.

Une ſi grande diverſité dans le réſultat des méthodes nous écartoit conſidérablement de la préciſion deſirée, & nous ne devons plus être ſurpris de la différence des tables, qui ſe trouvoit de plus d'une minute & demie entre d'excellens Aſtronomes : il eſt même ſûr que quand on auroit eu des moyens d'obſerver la parallaxe avec la dernière préciſion, l'on auroit toûjours été dans l'incertitude d'une demi-minute, faute d'avoir égard à la figure de la Terre. Tous les efforts que l'on a faits pour découvrir la parallaxe, avant l'entrepriſe dont il eſt ici queſtion, n'en ſont pas moins une preuve de l'étendue du génie de ceux qui les ont faits. Il me ſemble donc que c'eſt moins à corriger les tables des parallaxes qu'il faut actuellement s'attacher, qu'à en conſtruire de nouvelles ſur les dernières obſervations; en ſuppoſant ſeulement les diamètres pris dans les tables qui les repréſentent aſſez bien, ou dans les journaux des Aſtronomes qui les obſervent. La forme la plus naturelle qui ſe préſente, eſt d'aſſigner les parallaxes pour la diſtance de chaque point de la ſurface au centre de la Terre.

C'eſt auſſi la manière la plus commode de les appliquer; ſoit dans la prédiction des éclipſes, ſoit dans le calcul des obſervations qu'on en a faites.

Si la Lune ſe trouve dans le méridien, il ſuffira, pour avoir la parallaxe de hauteur, de ſouſtraire l'angle HBQ de la diſtance apparente au zénit LBZ pour avoir la véritable LBX, & alors on pourra ſe ſervir de l'analogie ordinaire, le rayon eſt à la parallaxe horizontale, comme le ſinus de LBX eſt à la parallaxe de hauteur.

Mais ſi la Lune eſt hors du méridien, il ne ſuffira pas, comme l'ont fait quelques Aſtronomes, d'employer la règle ordinaire, le plan du vertical ne paſſant plus par le centre de la Terre, & s'en éloignant d'une quantité qui dépend de l'azimut; il faut avoir recours à la formule ſuivante, qui

exprime la parallaxe de hauteur, & que j'ai déduite des calculs de M. Euler, pour un ſphéroïde elliptique

$\frac{BQ}{QL}$ (ſin. diſt. app. au zén. × coſ. HBQ + coſ. diſt. app. au zén. × ſin. HBQ × coſ. azimut app.) + $\frac{BQ^2}{QL^2}$ ſin. diſt. appar. au zén. × coſ. diſt. app. au zén.

Par-là le calcul d'une Eclipſe devient d'une longueur effrayante, mais il ne ſe préſente aucun cas où cette préciſion ſoit abſolument néceſſaire ; d'ailleurs preſque toutes les obſervations ſur leſquelles eſt fondée la théorie de la Lune, étant faites dans le méridien, on vient de voir que le calcul en eſt beaucoup plus ſimple.

Pour avoir les élémens de la figure de la Terre qu'il falloit employer dans le calcul, je parcourus dans mon dernier mémoire, trois différentes hypothèſes qui donnoient des réſultats différens de 7 ou 8 ſecondes : l'une des trois étoit celle de M. Bouguer, qui ſuppoſe les accroiſſemens des degrés proportionnels aux quatrièmes puiſſances des ſinus des latitudes, ces trois degrés étant 56753, 57074, 57422, & la différence des axes $\frac{1}{179}$. Dans une autre, je ſuppoſois la même différence des diamètres de la Terre; & prenant uniquement le premier degré de latitude, je faiſois l'accroiſſement des autres degrés proportionnel au quarré des ſinus des latitudes. Enfin dans la troiſième je ſuppoſois la même proportion dans l'accroiſſement des degrés, en eſſayant de limiter les réſultats des meſures pour les réduire à cette proportion, ce qui donnoit 56727, 57151, 57345, ſavoir, en ôtant 26 toiſes du premier, 77 toiſes du dernier, & ajoûtant 77 toiſes au ſecond, c'eſt-à-dire en ſuppoſant une erreur de 4 $\frac{1}{2}$ ſecondes poſſible ſur la meſure d'un degré: par cette combinaiſon, l'on trouvoit la différence des deux axes de $\frac{1}{233}$, c'eſt-à-dire, fort approchante de celle que Newton avoit déduite de ſa théorie & de ſes expériences. Cette dernière hypothèſe donnoit la parallaxe ſous l'Equateur de 6 ſecondes moindre que la première, & de 1 $\frac{1}{2}$ ſeconde plus grande que la ſeconde.

J'abandonnerai aujourd'hui les deux dernières ſuppoſitions, dont c'eſt aſſez pour moi d'avoir indiqué les réſultats dans mon premier Mémoire. Je retiendrai l'hypothèſe de M. Bouguer, & j'y en joindrai une autre qui donne, à la préciſion d'une ſeconde, le même réſultat, & qui conſiſte à employer ſeulement le degré du Nord & celui du Pérou, en ſuppoſant les accroiſſemens proportionnels aux quarrés des ſinus des latitudes: ce nouveau ſphéroïde eſt applati de $\frac{1}{185}$.

Dans cette nouvelle combinaiſon, l'on trouvera, en ſuivant les procédés que j'ai indiqués dans le premier Mémoire, *(Mém. de l'Ac. 1752)* que le rayon *ED* du premier degré 56753 toiſes eſt 3251707 toiſes, le dernier degré 57422 aura pour rayon oſculateur *GM* 3305001, ainſi *DIG* = 53294; *KH* = 35529, 33; *QN* = 17764, 66; *QM* = 3269472; *QE* = 3287236.

Pour la latitude de Berlin $52^d\ 31'\ 13''$, *PH* ſera 2617525; *PQ* = 2589330, *BP* = 2007027, l'angle *QBH* = 0^d $18'\ 0''2$, *BQ* = 3276092.

Pour la latitude du Cap $33^d\ 55'\ 15''$, on aura *TV* = 1837520, *QV* = 1817692, *CV* = 2732371, *QCT* = $0^d\ 17'\ 14''1$, *CQ* = 3281745.

L'angle *CQB* ſera de $85^d\ 51'\ 13''7$, la diſtance *CB* de Berlin au cap de Bonne-eſpérance 4466372, l'angle *QCB* $47^d\ 1'\ 12''6$.

Enfin pour la latitude de Paris, l'angle de la verticale avec le rayon de la Terre ſera $0^d\ 18'\ 28''1$, & le rayon de la Terre 3277216 ſous ce parallèle-là; c'eſt celui dont je me ſuis ſervi pour trouver la parallaxe horizontale à Paris.

J'ai rangé dans la table ci-jointe, tous les autres élémens du calcul pour chaque obſervation; il ſera facile de les entendre, je vais ſeulement en donner un exemple. Planche III.

Le 24 Août 1752, jour de la pleine Lune, à $11^h\ 53'\ 5''$, comme on le voit dans la première colonne, j'obſervai la diſtance au zénit du bord boréal de la Lune à Berlin, de $59^d\ 13'\ 34''$; *(7.e colonne)* à ce moment la longitude de la Lune, ſuivant les Tables de M. Halley, étoit de $2^d\ 0'\ 20''$

dans les Poissons, *(3.e col.)* la latitude alors boréale 4d 52′ 9″, *(4.e col.)* la déclinaison australe 6d 13′ 30″, 3, *(5.e col.)* le demi-diamètre horizontal 15′ 6″, 2, *(6.e colonne)* & le même demi-diamètre corrigé par la réfraction & par la parallaxe, c'est-à-dire, diminué suivant le raccourcissement que produit la réfraction, & augmenté à proportion de la quantité dont la Lune étoit plus proche de Berlin que du centre de la Terre, au moment de l'observation 15′ 12″,7. *(9.e col.)* Le même jour j'observai l'étoile β du Verseau dans le méridien à 59d 7′ 38″ du zénit; ainsi sa distance au parallèle de la Lune étoit de 21′ 8″, & en y ajoûtant 1″,5 à cause de l'accourcissement des réfractions, 21′ 9″,5. *(10.e col.)*

Le même jour, il étoit 11h 52′ 26″ au Cap *(11.e col.)* lorsque M. de la Caille observa la distance au zénit du bord boréal de la Lune 28d 20′ 13″, 4, & celle de l'étoile 27d 16′ 17″, 5; la différence est 1d 3′ 55″, 9 : si l'on y ajoûte le demi-diamètre à cette hauteur 15′ 18″, 8, le changement de la déclinaison de la Lune entre les deux observations de Berlin & du Cap, 3′ 37″,9 pour réduire le produit de celle-ci à la même valeur que si elle avoit été faite en même temps que la première, 3″, 1 pour la quantité dont la parallaxe de hauteur auroit aussi changé pour raison de ces 3′ 37″, 9, enfin 0″, 9 pour la réfraction, l'on aura 52′ 19″ pour la différence de déclinaison entre le centre de la Lune & l'étoile au Cap, corrigée par la réfraction, & réduite à ce qu'elle auroit dû paroître à l'heure de l'observation de Berlin *(20.e col.)*. Si l'on ajoûte cette quantité à celle de la *colonne 10*, parce que cette distance paroissoit en sens contraire à Berlin & au Cap, on a 1d 13′ 28″, 5 pour l'effet total de la parallaxe, entre les deux Observatoires, c'est-à-dire, l'angle *CLB*, différence du lieu ou de la déclinaison de la Lune vûe à Berlin, & de cette même déclinaison observée à Paris.

On connoît donc l'angle *BLC* & le côté *BC*; l'angle *LBC* est de 73d 39′ 32″7; pour le connoître il faut ajoûter l'angle *LCZ* (distance de la Lune au zénit du Cap, corrigée par la refraction & réduite à l'heure de l'observation faite

DES OB

…i-diam. pour hauteur la Lune, corrigé par réfraction & la parallaxe.	DIFFÉRENCE de Déclinaison entre le centre de la Lune & l'Étoile, à Berlin, corrigée par la réfraction des Tables de M. Halley.	…E total B, Berlin Cap, …axe des …ux …atoires.	Parallaxe horizontale, suivant l'observation pour Paris, dans l'hypot. des méridiens elliptiques.	Parallaxe horizontale, suivant les Tables de M. Halley & celles de M. le Monnier.	Erreur des Tables en défaut.	Parallaxe horizontale sous l'Équateur, suivant l'observation.	Parallaxe horizontale à Paris, dans l'hypothèse de M. Bouguer.	Parallaxe horizontale sous l'Équateur, dans l'hypothèse de M. Bouguer.
S.	D. M. S.	S.	M. S.	M. S.	S.	M. S.	M. S.	M. S.
. 51,5	la Lune au sud de l'étoile. 0. 25. 50	. 38	54. 24,1	53. 58,5	25,5	54. 34,1	54. 24,1	54. 33,6
. 45	la Lune au sud. 0. 30. 3,5	. 17,8	54. 9	53. 35	34	54. 19	54. 9	54. 18,6
. 43,6	la Lune au sud. 0. 26. 11,4	. 9,2	54. 0	53. 29	31	54. 10	54. 0	54. 9,6
. 54,3	la Lune au sud. 4. 28. 17,5	. 52	54. 35,8	54. 4,5	31,3	54. 45,8	54. 35,8	54. 45,4
. 45,2	la Lune au sud. 5. 21. 29,8	. 34,6	54. 0,8	53. 33	27,8	54. 10,8	54. 0,8	54. 10,4
. 47,2	la Lune au sud. 3. 43. 52,8	. 43,5	54. 5,8	53. 38	27,8	54. 15,8	54. 5,8	54. 15,2
. 31,6	la Lune au sud. 10. 5. 9,7	. 22,2	56. 18,6	55. 52,5	26,1	56. 28,6	56. 18,6	56. 28,2
. 12,7	la Lune au sud. 0. 21. 9,5	. 28,5	55. 22,8	54. 55,5	27,3	55. 32,8	55. 22,8	55. 32,3
. 18	la Lune au nord. 5. 35. 9	9. 48	58. 51,5	58. 26	25,5	59. 1,5	58. 51,5	59. 1,5

TABLE DES OBSERVATIONS, ET DE LEURS RÉSULTATS.

JOURS des Observations, comptés astronomiquement.	TEMPS VRAI à Berlin, compté astronomiquement.	LONGITUDE de la Lune, suivant les Tables de M. Halley.	LATITUDE de la Lune.	DÉCLINAISON de la Lune.	Demi-diamètre horizontal, suivant les Tables.	DISTANCE au zénit du bord de la Lune, observée.	DISTANCE au zénit de l'Étoile.	Demi-diam. pour la hauteur de la Lune, corrigé par la réfraction & la parallaxe.	DIFFÉRENCE de Déclinaison entre le centre de la Lune & l'Étoile, à Berlin, corrigée par la réfraction des Tables de M. Halley.	TEMPS VRAI de l'observation au Cap.	LONGITUDE de la Lune, suivant les Tables de M. Halley.	LATITUDE de la Lune, au moment de l'observation du Cap.	DÉCLINAISON de la Lune.
	H. M. S.	S. D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	M. S.	D. M. S.	D. M. S.	M. S.	D. M. S.	H. M. S.	S. D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
1752. 6 Mars.	17. 9. 42	♐ 7. 12. 49	Australe. 1. 49. 3	Australe. 23. 20. 14	14. 50,6	Bord austral. 74. 13. 55,5	μ du *Sagittaire.* 73. 33. 19	14. 51,5	la Lune au sud de l'étoile. 0, 25. 50	17. 9. 10	♐ 7. 2. 33	Australe. 1. 49. 54	Australe. 23. 19. 21,3
24 Juin.	10. 33. 48	♐ 13. 33. 33	Australe. 1. 45. 25,5	Australe. 20. 42. 57,1	14. 44,5	Bord boréal. 73. 48. 28	73. 33. 22	14. 45	la Lune au sud 0. 30. 3,5	10. 33. 28	♐ 13. 23. 26	Australe. 1. 44. 34	Australe. 20. 42. 34,7
25 Juin.	1. 22. 15	♐ 25. 45. 53	Boréale. 2. 44. 42,5	Australe. 20. 39. 42,5	14. 42,7	Bord boréal. 73. 44. 45	73. 33. 22	14. 43,6	la Lune au sud. 0. 26. 11,4	11. 21. 30	♐ 25. 35. 35	Boréale. 2. 43. 55	Australe. 20. 40. 10,2
20 Juillet.	7. 38. 20	♏ 27. 16. 50	Boréale. 0. 27. 52,9	Australe. 19. 7. 38,8	14. 52,5	Bord boréal. 72. 13. 34	β du *Capricorne.* 68. 0. 48	14. 54,3	la Lune au sud. 4. 28. 17,3	7. 38. 20	♏ 27. 6. 46	Boréale. 0. 26. 59,4	Australe. 19. 6. 13
23 Juillet.	10. 2. 51½	♑ 3. 58. 25	Boréale. 3. 23. 3	Australe. 20. 1. 29,7	14. 43,7	Bord boréal. 73. 6. 49	68. 0. 48	14. 45,2	la Lune au sud. 5. 21. 29,8	10. 2. 35	♑ 3. 48. 18	Boréale. 3. 22. 23	Australe. 20. 2. 28,4
24 Juillet.	10. 50. 16	♑ 16. 13. 5,5	Boréale. 4. 5. 50,5	Australe. 18. 25. 6,5	14. 45	Bord austral. 71. 58. 58	68. 0, 48	14. 47,2	la Lune au sud. 3. 43. 52,8	10. 50. 0	♑ 16. 2. 55	Boréale. 4. 5. 19,5	Australe. 18. 26. 48,5
30 Juillet.	15. 20. 33	♈ 2. 20. 50,5	Boréale. 3. 45. 52	Boréale. 4. 23. 11,2	15. 22	Bord boréal. 48. 31. 8	γ de *Pégase.* 38. 41. 48	15. 31,6	la Lune au sud. 10. 5. 9,7	15. 20. 9	♈ 2. 9. 49	Boréale. 3. 46. 30	Boréale. 4. 19. 26,1
24 Août.	11. 53. 5	♓ 2. 0. 20	Boréale. 4. 52. 9	Australe. 6, 13. 30,3	15. 6,2	Bord boréal. 59. 13. 34	β du *Verseau.* 59. 7. 38	15. 12,7	la Lune au sud. 0. 21. 9,5	11. 52. 26	♓ 1. 49. 28	Boréale. 4. 52. 22,5	Australe. 6. 17. 8,2
31 Août.	17. 44. 32	♊ 7. 40. 25,5	Australe. 1. 42. 58,8	Boréale. 19. 55. 37,7	16. 4,3	Bord boréal. 32. 50. 29	γ de *Pégase.* 38. 41. 48	16, 18	la Lune au nord. 5. 35. 9	17. 21, 12	♊ 7. 26. 53	Australe. 1. 41. 51	Boréale. 19. 54. 32,8

JOURS des Observations.	DISTANCE au zénit du bord de la Lune, observée au Cap.	DISTANCE au zénit de la même Étoile.	Demi-diamètre corrigé.	Variation de Déclinais. entre l'observat. du Cap, & celle de Berlin.	Variat. de la Parallaxe qui répond à celle de la Déclin.	DIFFÉRENCE de Déclinaison entre le centre de la Lune & l'Étoile, au Cap, corrigée par la réfraction.	ANGLE total CLB, entre Berlin & le Cap, ou Parallaxe des deux Observatoires.	Parallaxe horizontale, suivant l'observation pour Paris, dans l'hypot. des méridiens elliptiques.	Parallaxe horizontale, suivant les Tables de M. Halley & celles de M. le Monnier.	Erreur des Tables en défaut.	Parallaxe horizontale sous l'Équateur, suivant l'observation	Parallaxe horizontale à Paris, dans l'hypothèse de M. Bouguer	Parallaxe horizontale sous l'Équateur, dans l'hypothèse de M. Bouguer.
	D. M. S.	D. M. S.	M. S.	M. S.	S.	D. M. S.	D. M. S.	M. S.	M. S.	S.	M. S.	M. S.	M. S.
1752. 6 Mars.	Bord austral. 13. 13. 40	12. 49. 4,7	15. 4,2	0. 52,7	0,6	la Lune au nord de l'étoile. 0. 38. 47,3	1. 4. 38	54. 24,1	53. 58,5	25,5	54. 34,1	54. 24,1	54. 33,6
24 Juin.	Bord austral. 13. 38. 45,5	12. 49. 4,5	14. 57,5	0. 22,4	0,3	0. 34. 21,3	1. 4. 17,8	54. 9	53. 35	34	54. 19	54. 9	54. 18,6
25 Juin.	Bord boréal. 13. 41. 29,5	12. 49. 4,5	14. 56	0. 27,8	0,4	0. 37. 57,8	1. 4. 9,2	54. 0	53. 29	31	54. 10	54. 0	54. 9,6
20 Juillet.	Bord austral. 14. 46. 36,5	18. 22. 37	15. 6	1. 25,8	1,4	la Lune au sud. 3. 22. 25,3	1. 5. 52	54. 35,8	54. 4,5	31,3	54. 45,8	54. 35,8	54. 45,4
23 Juillet.	Bord boréal. 14. 19. 41,2	18, 22. 37	14. 57,1	0. 58,7	1,4	4. 16. 57,0	1. 4. 34,6	54. 0,8	53. 33	27,8	54. 10,8	54. 0,8	54. 10,4
24 Juillet.	Bord boréal. 15. 57. 45	18. 22, 37	14. 58,3	1. 42	1,5	2. 38. 9,3	1. 5. 43,5	54. 5,8	53. 38	27,8	54. 15,8	54. 5,8	54. 15,2
30 Juillet.	Bord boréal. 39. 6. 50	47. 42. 36,1	15. 33,7	3. 45,1	2,9	8. 47. 47,5	1. 17. 22,2	56. 18,6	55. 52,5	26,1	56. 28,6	56. 18,6	56. 28,2
24 Août.	Bord boréal. 28. 20. 13,4	27. 16. 17,5	15. 18,8	3. 37,9	3,1	0. 52. 19	1. 13. 28,5	55. 22,8	54. 55,5	27,5	55. 32,8	55. 22,8	55. 32,3
31 Août.	Bord austral. 54. 52. 24,8	47. 42. 36,1	16. 13	1. 4,9	0,6	6. 54. 57	1, 19. 48	58. 51,5	58. 26	25,5	59. 1,5	58. 51,5	59. 1,5

faite à Berlin) moins l'angle *VCZ* 17′ 14″1, avec l'angle *BCQ*, le ſupplément de la ſomme eſt l'angle *LCB*: ſi on ajoûte l'angle *CLB* avec l'angle *LCB*, le ſupplément de la ſomme ſera l'angle *LBC*.

Il ſera donc facile de trouver le côté *LC*: or, dans le triangle *LCQ*, connoiſſant *LC*, *CQ*, & l'angle *LCQ*, on trouvera *LQ* diſtance de la Lune au centre de la Terre en toiſes, dont le logarithme eſt 830866, & dans l'hypothèſe de M. Bouguer 830789. Connoiſſant la diſtance de la Lune, un ſeul triangle rectangle donnera la parallaxe pour tel rayon de la Terre que l'on voudra; ainſi, pour la diſtance de Paris au centre de la Terre, on la trouve de 55′ 22″8, au lieu de 54′ 55″5 que donnent les tables de M. Halley, qui s'accordent preſque toûjours exactement avec celles des Inſtitutions aſtronomiques de M. le Monnier, l'erreur des tables eſt donc de 27″3: cette même parallaxe pour le rayon *QE* de l'Equateur eſt de 55′ 32″8, elle eſt la même dans l'hypothèſe de M. Bouguer; mais comme la courbure eſt différente, le rayon de la Terre pour Paris, tel que *CQ*, étant un peu différent de ce qu'il eſt dans ma première ſuppoſition, il donne une demi-ſeconde de moins, c'eſt-à-dire, 55′ 32″3 pour la parallaxe horizontale à Paris.

Je finis en remarquant que puiſque l'erreur des tables ſe trouve environ de 26″ par ces dernières obſervations comme par les huit premières, dans celles ſur-tout que j'ai lieu de croire les plus exactes, il me paroît aſſez vrai-ſemblable juſqu'à préſent que le rapport du diamètre à la parallaxe horizontale pour Paris eſt celui de 33′ à 60′ 26″ ou de 32′ 45″7 à 60′, du moins en ſuppoſant les diamètres de M. Halley conformes à l'obſervation, juſqu'à ce que j'aie pû les vérifier moi-même, ou en recouvrer des obſervations.



OBSERVATIONS PHYSIQUES
SUR LES
EAUX THERMALES DE VICHY.

Par M. DE LASÔNE.

PREMIERE PARTIE.

Histoire des Eaux.

20 Janvier 1753.

LES Auteurs qui ont publié des traités particuliers sur les eaux minérales de Vichy, se sont attachés à faire une ample énumération de leurs vertus médicinales dans le plus grand nombre des maladies, à raconter en détail les cures qu'elles ont opérées dans beaucoup de cas particuliers, & ils ont en général négligé leur histoire physique. M. Duclos [a] n'ayant pû faire qu'un très-petit nombre d'expériences sur quelques bouteilles d'eau de Vichy transportée à Paris, n'a dit que deux mots sur la composition de cette eau, & ne l'a fait connoître que très-imparfaitement. Dans un écrit sur les eaux minérales de Bourbon & de Vichy, imprimé dans les Mémoires de l'Académie [b], M. Burlet en a fait un examen un peu plus détaillé: ce qu'il dit de leurs propriétés médicinales, quoiqu'utile à certains égards, sert plustôt à les faire redouter en général dans l'usage de la Médecine, qu'à constater la grande réputation dont elles jouissoient dès ce temps-là.

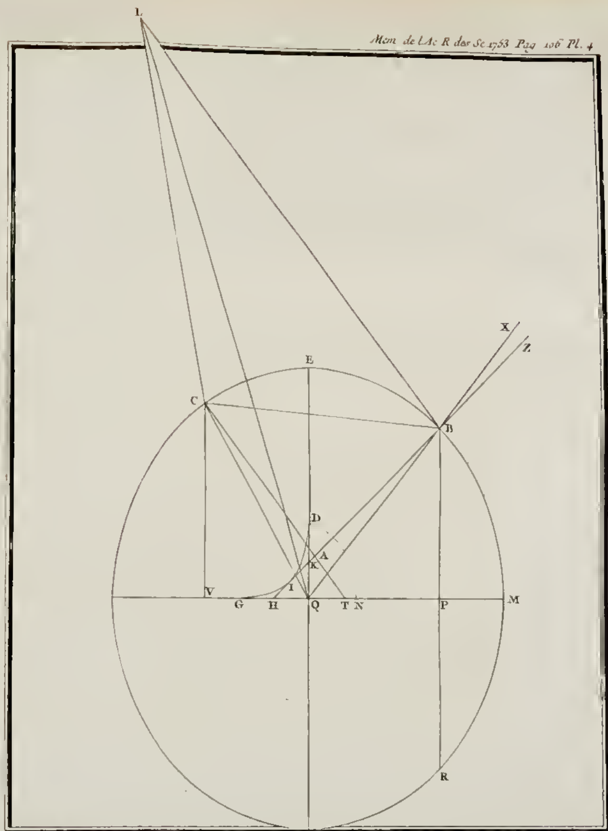
[a] *Anciens Mém. de l'Ac.*

[b] *Année 1707.*

Enfin, ayant comparé ce qui a été écrit en différentes occasions sur ces eaux thermales, avec les observations que j'ai faites pendant mon séjour à Vichy, il m'a paru que je pouvois donner une histoire plus détaillée & plus intéressante de ces eaux célèbres.

Je divise donc ce Mémoire en deux parties principales; dans la première j'expose l'histoire physique de ces sources thermales, en décrivant le terroir où elles se trouvent, &

X
Z
E
C
B
D
A
K
I
V
G H Q T N P M
R



J. Ingram sc.

les divers phénomènes qu'elles présentent, sans le secours de la Chymie. Dans la seconde partie je fais connoître plus particulièrement les principes de ces eaux par le moyen de l'analyse. Je termine le Mémoire par un court détail sur leurs propriétés médicinales.

Examen du terroir de Vichy.

Vichy est une très-petite ville du Bourbonnois, située sur la rivière d'Allier, dans une belle vallée, près des montagnes d'Auvergne & de Forès.

La rivière qui coule dans la vallée, vient de la montagne de Lodève, la plus haute du Gévaudan, traverse l'Auvergne & le Bourbonnois, & va se jeter dans la Loire près de Nevers.

Elle est sujette à des crûes considérables, & à inonder une vaste étendue de terrein; elle coule avec rapidité; les alluvions & les attérissemens font varier souvent la direction & la largeur de son lit.

Elle est remplie d'une grande quantité de pierres singulières; ce sont des quartz, des talcs, & des granits parmi les quartz; les uns sont blancs, d'autres verdâtres, d'autres mêlés de verd, de bleu & de rouge.

En général, ils sont diaphanes, &, à volume égal, plus légers que les autres pierres de l'Allier: par l'effet de la collision ils donnent une lumière, mais sans étincelles, comme en donnent les silex.

Les talcs de l'Allier ne paroissent être que des fragmens de quartz ou d'une espèce de gangue, plus ou moins veinés de talcs en paillettes ou en *mica:* plus ces quartz contiennent de *mica,* plus ils paroissent veinés ou feuilletés. Ils donnent tous également de la lumière par la collision, &, à volume égal, ils sont plus pesans que les simples quartz blancs & diaphanes.

Les granits sont de plusieurs espèces; les uns sont d'un brun foncé, ou plustôt d'une couleur d'ardoise assez uniforme, d'un grain fort serré & fort fin, très-durs & très-pesans; les autres sont de la même couleur, ont le grain moins fin, sont d'un tissu moins compacte, se cassent plus aisément,

& ſont brillantés par beaucoup de points talqueux jaunes, que l'on prendroit pour des paillettes d'or; ils ont plus ou moins de ces points talqueux, il y en a qui paroiſſent pénétrés & colorés en différens endroits par un principe ferrugineux, ou comme par une rouille de fer. Parmi ces mêmes granits, il s'en trouve de moins compactes encore que les précédens, d'un grain plus groſſier, ils ſont composés de lames ou feuillets, ils ſe caſſent ordinairement ſuivant la direction de ces lames; ils ſont plus pénétrés & plus teints par le principe ferrugineux. Il paroît, en général, que plus ce ſuc minéral & colorant, de quelque eſpèce qu'il ſoit, a pénétré abondamment, moins la ſubſtance pénétrée eſt denſe & ſerrée.

Je trouve encore une autre eſpèce de granit fort ſingulier : il paroît ferrugineux comme les précédens; ſa couleur eſt un peu moins foncée; il eſt rempli de petites cavités en forme de bulles, comme s'il eût été formé par une pâte qui eût fermenté; il eſt mêlé de grains terreux qui rendent ſa ſubſtance moins liée & plus caſſante : il arrive de là que ces granits, en s'uſant par le choc & par le frottement, diminuent davantage de volume, ſe pulvériſent plus aiſément, & n'ont jamais leur ſurface unie.

Des granits d'une eſpèce tout-à-fait différente, que je trouve encore dans l'Allier, ſont ceux qui ne paroiſſent compoſés que de grains terreux & tendres, mêlés de grains quartzeux, & de quelques parcelles de *mica;* ils ont peu de dureté; en général ils ſont d'une couleur griſe, mais on remarque en les caſſant, qu'ils ſont auſſi plus ou moins pénétrés & colorés par un principe ferrugineux : ceux-ci prennent la forme la plus arrondie, apparemment parce qu'ils ſont plus tendres. Le plus grand nombre des quartz affecte la figure cubique; les talcs & les granits bruns ſont les plus abondans: parmi ces granits il y en a de plus gros que des œufs d'autruche; ſans doute à cauſe de leur dureté, ils ont moins diminué de volume en roulant.

Ces fragmens de diverſes ſubſtances pierreuſes ſe trouvent pareillement dans des ruiſſeaux qui coulent parallèlement à

l'Allier, à une demi-lieue de cette rivière, près de la petite ville de Cusset; on en trouve également dans les terres fort loin de l'Allier, & par-tout où l'on creuse la terre; ils y sont trop abondamment pour que l'on puisse soupçonner qu'ils n'y ont pas été entraînés de la même manière que l'ont été ceux de l'Allier. On peut donc présumer que l'Allier, qui vient des montagnes du Gévaudan, & qui reçoit quelques torrens des montagnes d'Auvergne, a inondé, pour ainsi dire, peu à peu tout ce terroir de quartz, de talcs & de granits, & que du débris de ces substances il s'est formé des crémens ou couches particulières, que l'on reconnoît pour tels dans plusieurs endroits du Bourbonnois. On sait que les rochers des Sévennes, dont ceux du Gévaudan sont partie, ne doivent fournir que ces substances pierreuses par l'effet des avalaisons.

Ces pierres submergées dans l'Allier, paroissent y souffrir une altération sensible par l'action de l'eau; ce fluide pénétrant peu à peu leur substance, concourt sans doute avec le frottement & le choc à desunir les feuillets pierreux & talqueux, à les rendre plus sensibles, moins adhérens, à les exfolier, à les décomposer en petites parcelles.

Les talcs & les granits, qui ne sont pas composés de feuillets, ne sont pas moins soûmis à la pénétration intime de l'eau, elle paroît les miner peu à peu: pour s'en convaincre, il ne faut que jeter les yeux sur ces différentes pierres exposées au courant de l'eau, ou continuellement submergées, & sur-tout comparer leur dureté avec celle des pierres de même espèce, qui sont depuis long temps à sec sur le rivage; celles-ci se cassent plus difficilement, & les autres se brisant par de moindres chocs, paroissent très-sensiblement pénétrées d'eau dans toute la profondeur de leur substance.

De la destruction, de la décomposition ou de la dissolution insensible de ces pierres de l'Allier, il résulte un sable ou une poudre brune, qui forme une couche fort épaisse & remplie de particules talqueuses; ce qui fait qu'au premier

aſpect on croiroit que cette rivière abonde en paillettes d'or & d'argent, & peut-être ne le croiroit-on pas ſans quelque fondement; car on met au nombre des rivières aurifères la Cèſe, le Gardon & le Lot, qui, de même que l'Allier, ont leurs ſources dans les montagnes des Sévennes, & qui ont dans leurs lits à peu près les mêmes fragmens de pierres que je viens de décrire.

J'ai promené pluſieurs fois la pierre d'aimant ſur le ſable de l'Allier, ſimplement deſſéché & pris en différens endroits du rivage, j'en ai tiré quelques particules de fer; ce qui prouve que ces différentes pierres, dont la poudre n'eſt que le débris, participent du fer, & que c'eſt ce métal qui colore en partie les pierres dont j'ai parlé.

A Vichy, le long de l'Allier, & en quelques autres endroits, il y a de grands rocs compoſés de cailloux exceſſivement durs, liés par une ſubſtance lapidifique, qui ſemble avoir flué entre ces différens noyaux pierreux, & qui a pris une ſi grande dureté, que le marteau a beaucoup de peine à y mordre. Sur le même niveau, & tout auprès de ces rocs, il y a d'autres blocs auſſi conſidérables, dont les fragmens font une vive efferveſcence avec l'acide nitreux; c'eſt une eſpèce de ſpath cryſtalliſé à la manière d'un ſel. En effet, ces rocs ne ſont compoſés que de lames diaphanes, diſpoſées verticalement, appliquées & adhérentes l'une à l'autre, & chaque lame eſt un amas extrêmement régulier de petites fibres ou aiguilles diſpoſées horizontalement, & d'une fineſſe extrême: on diſtingue cette organiſation à la vûe ſimple.

En obſervant un roc de cette eſpèce, dont une partie ſe trouve à découvert ſur le ſol d'un cabinet voûté ſous la belle terraſſe du jardin des Céleſtins de Vichy, ſur le bord même de l'Allier; j'en détachai des fragmens avec un marteau, & je vis que par l'effet des coups les différentes lames ſe ſéparoient par ſurfaces plus ou moins étendues, mais toûjours liſſes & polies. Il paroît donc que chaque feuillet apparent de matière cryſtalline s'eſt formé & endurci en des temps différens, ou ſucceſſivement l'un après l'autre, à la manière des ſtalactites.

Ces rocs, qui ne paroiſſent formés que par un ſuc pierreux pur & preſque ſans aucun mélange, ont leurs blocs ſéparés par des ſentes perpendiculaires fort régulières.

Ces obſervations ſur ces différens rocs pourroient faire penſer que les ſucs pierreux ont été très-abondans, & le ſont peut-être encore, dans le terroir de Vichy, & principalement aux environs des ſources thermales.

En ſuivant & en examinant ces rocs & les coupes de terre le long de l'Allier, j'ai trouvé du bitume en deux endroits différens, qui ne ſont pas fort loin des ſources; j'en ai trouvé encore un peu plus loin ſur le chemin de Cuſſet.

On trouve, en creuſant, une couche de terre marneuſe; on trouve encore une terre noire bitumineuſe. Le Bourbonnois, dont l'enceinte n'eſt pas fort grande, eſt environné de mines connues de ce foſſile; il y en a en Auvergne, dans le Forès & dans le Nivernois.

Ces eſpèces de recherches, dans un pays où il y a des eaux minérales, ont plus de rapport qu'on ne le croit ordinairement, à l'examen plus particulier de ces eaux: j'aurois voulu pouvoir les pouſſer plus loin, pour découvrir encore plus en détail la nature de toutes les couches intérieures de la terre, principalement aux environs des ſources; je ſuis intimement perſuadé que c'eſt la voie la plus ſûre & la plus directe, j'oſerois preſque dire l'unique, pour parvenir à connoître le méchaniſme même de la Nature dans la compoſition de ces eaux thermales, & pour trouver l'étiologie exacte des phénomènes qu'elles offrent; car juſqu'à préſent, faute de ces recherches, on n'a pû faire là-deſſus que des hypothèſes: on a eu recours au feu central, à des foyers de feu particuliers, diſpoſés en différens endroits dans l'intérieur de la terre, à une eſpèce de ſubſtance calcaire, qui fait efferveſcence avec l'eau en l'échauffant, & à pluſieurs autres ſuppoſitions tout-à-fait gratuites; de manière que, quoique nous ne manquions pas d'analyſes chymiques d'un grand nombre d'eaux minérales de différens royaumes, quoique la pluſpart de ces ſources abſolument négligées & ſans réputation bouillonnent à la

ſurface d'une terre facile à ſonder, à remuer & à examiner, & que vrai-ſemblablement le foyer où s'opère le myſtère de la Nature ne ſoit pas bien profond, nous pouvons preſque aſſurer que nos connoiſſances poſitives nous mènent moins directement à la découverte de la production de ces eaux thermales bouillonnantes, qu'à celle des volcans, dont cependant le méchaniſme ſemble ſe dérober davantage aux recherches des Obſervateurs dans les gouffres inacceſſibles des rochers.

Examen général des ſources; leur deſcription.

A Vichy, il y a ſept principales ſources dont on prend ſoin & dont on fait uſage. Quatre de ces ſources ſont fort près les unes des autres: elles ſont autour d'un corps-de-logis, conſtruit principalement pour la douche & pour l'étuve, & à une très-petite diſtance de la ville.

La principale fontaine, celle dont on fait le plus d'uſage pour la médecine, & dont on diſtribue l'eau dans la pluſpart des provinces du royaume, s'appelle la Grande-grille; c'eſt un baſſin octogone, d'environ cinq pieds de diamètre & de profondeur, élevé d'un pied au-deſſus de la ſurface de la terre par une enceinte de pierre; il eſt couvert d'une grille de fer, & à l'abri ſous un grand pavillon ſoûtenu par ſix colonnes de pierre.

L'eau ſort du fond & du milieu de ce puits avec un bouillonnement très-conſidérable, & les bouillons jailliſſent perpendiculairement environ à un pied, & quelqueſois plus, au deſſus de la terre d'où ils paroiſſent s'élancer: c'eſt ce que j'ai remarqué après avoir fait vuider entièrement le baſſin, pour examiner cette ſource. Lorſque le baſſin eſt rempli d'eau, on obſerve le même jet écumeux, qui s'élève au deſſus de la ſurface de l'eau.

Ces bouillons font le même bruit que ceux de l'eau bouillante; mais les bulles font de plus, à la ſurface de l'eau, un pétillement ſingulier, qui ſe diſtingue d'aſſez loin, & qu'on ne peut mieux comparer qu'au pétillement des bulles formées par l'efferveſcence actuelle d'un acide & d'un alkali dans le temps de leur mélange, ou par celle d'un vin de Champagne fumeux qui vient d'être verſé dans un verre. Ces bulles, en crevant,

concourent à former une vapeur qui s'élève sans cesse, & qui est plus ou moins apparente, selon les différentes températures de l'air.

La seconde source est nommée la Petite-grille, ou la fontaine Chomel, parce que M. Chomel, ancien Médecin des eaux minérales de Vichy, la fit accommoder. C'est un puits quarré, d'environ deux pieds de diamètre, & qui a cinq ou six pieds de profondeur; il est adossé au bâtiment des douches, & il est couvert d'un petit pavillon soûtenu par deux colonnes.

Il ne s'élève du fond de ce puits que quelques bulles qui viennent crever à la surface de l'eau : on les voit sortir très-distinctement du fond du puits, parce que l'eau y est très-limpide. Il se passe quelquefois cinq & six minutes sans qu'il en paroisse : quelques instans avant qu'on les voie sortir de la terre, on entend très-sensiblement dans le fond du puits un bruit soûterrain, comme une espèce d'explosion, & parfaitement semblable à ces secousses fortes que certains mélanges visqueux, actuellement en ébullition, impriment sur le fond du vaisseau où ils sont contenus. Cette explosion soûterraine annonce toûjours l'éruption des bulles, & la quantité des bulles est proportionnée à la force & à la durée de cette explosion qui précède.

Le même phénomène arrive dans un degré bien supérieur pour l'éruption des bouillons de la Grande-grille : comme ils sortent continuellement du fond du réservoir, mais plus ou moins abondamment dans des intervalles irréguliers, on entend parfaitement le bruit continuel de cette explosion soûterraine ; & plus le jet est considérable, plus l'explosion qui l'annonce est forte. On distingue clairement ces trois espèces de bruits, celui du bouillonnement, le pétillement des bulles qui crèvent à la surface de l'eau, & le bruit soûterrain qui précède toûjours ces deux premiers.

La troisième source est appelée le Grand-puits quarré, ou la fontaine des Capucins : elle est renfermée dans un bâtiment particulier du côté des Capucins. C'est ici sans contredit une des plus riches sources qui existent parmi les eaux

minérales connues du Royaume. Ce puits, dont l'embouchûre eſt au niveau du ſol, a environ ſix pieds quarrés, & un peu moins de profondeur. Les bouillons que les ſources multipliées fourniſſent de tous côtés, ſont merveilleux par leur abondance & par leur impétuoſité: on prendroit ce grand réſervoir pour une vaſte chaudière, dont toute l'eau ſeroit dans la plus grande efferveſcence.

Le Petit-puits-quarré eſt la quatrième ſource; ſon embouchûre eſt au niveau du ſol, ſa largeur & ſa profondeur ſont comme celles de la Petite-grille. Cette fontaine eſt découverte, & tout-à-fait iſolée, à quelque diſtance du Grand-puits.

Voilà les quatre ſources principales qui ſont dans l'enceinte des maiſons qui environnent le bâtiment deſtiné aux douches & à l'étuve, & que l'on appelle la maiſon du Roi.

A quelque diſtance de cette enceinte, il y a une cinquième ſource ſur le chemin qui conduit à la ville de Vichy, on la nomme le Petit-boulet : elle eſt renfermée dans un petit réſervoir quarré de pierre, couvert d'une grille de fer; l'eau eſt fournie du fond du baſſin par un bouillon aſſez conſidérable. Aux environs de cette ſource, on en remarque un grand nombre d'autres plus petites, qui bouillonnent de tous côtés à la ſurface de la terre, en la ſoulevant un peu; elles ſont tout-à-fait négligées, car on les ſoule aux pieds.

On nomme la ſixième ſource le Gros-boulet : elle eſt à côté d'une des portes de la ville, près de l'Hôpital ; elle eſt renfermée dans un baſſin quarré de pierre, d'environ trois pieds, & couvert d'une grille de fer; l'eau eſt fournie à gros bouillons par une ſeule ſource.

A côté d'un des angles externes de ce baſſin, il y a encore un bouillon d'eau, dont le jet au deſſus du ſol s'élève à quatre ou cinq pouces: l'eau qu'il fournit ſe confond avec celle qui ſort du baſſin du Gros-boulet, & le ruiſſeau qu'elles forment va ſe rendre dans l'Allier qui n'en eſt pas loin.

La ſeptième ſource eſt celle des Céleſtins: celle-ci diffère abſolument des autres; elle eſt ſituée ſur le penchant d'un roc aſſez grand & aſſez étendu, ſur lequel porte un côté du

couvent des Céleſtins. Ce roc eſt ſur le bord même de l'Allier, qui le mouille : le baſſin de la ſource, qui n'a pas plus d'un pied de diamètre, & environ deux pieds de profondeur, eſt creuſé dans la ſubſtance même du roc; la ſource eſt dans le fond du baſſin, elle ne fournit qu'un filet d'eau preſque imperceptible, ſans aucuns bouillons ; l'eau eſt toûjours louche dans ſon réſervoir, quoiqu'après avoir été puiſée elle paroiſſe limpide. Ce phénomène ne dépend que de l'effervesſcence inſenſible de cette eau : il y a beaucoup de ſources thermales dans le même cas.

On ne va que difficilement à cette fontaine, par un petit ſentier pratiqué ſur le penchant des rocs qui bordent l'Allier: ce chemin n'eſt pas ſûr, on y va plus commodément en bateau.

Voilà les ſept ſources d'eau minérale dont on fait uſage à Vichy; il y en a pluſieurs autres que l'on néglige abſolument, & que l'on trouve très-fréquemment dans le terroir de Vichy, le long des bords de l'Allier, & dans le lit même de cette rivière. Un grand nombre de puits creuſés dans la ville de Vichy, ont une eau plus ou moins minérale, & analogue à celle des ſources. Il y a aux environs de Vichy pluſieurs ſources d'eau commune, mais cette eau eſt fort chargée d'un principe terreux qui la rend dure & mal ſaine.

Ces eaux médicinales ſont trop abondantes, trop remarquables, & ſe montrent trop naturellement à la ſurface de la terre, pour qu'elles ne ſoient pas connues depuis fort long temps ; cependant on ne trouve à Vichy ni aux environs aucun monument qui déſigne à peu près l'époque de l'uſage de ces eaux : la tradition du pays n'apprend rien de plus.

Les Romains, en traverſant les Gaules, ont fait des travaux preſque par-tout où ils ont rencontré des eaux minérales, pour en rendre l'uſage plus commode; cela eſt atteſté par des bains, ou par des baſſins, ou par d'autres monumens qu'ils ont fait conſtruire, par des vaſes ou par des coupes de différente eſpèce que l'on a trouvés enfouis, ou enfin par la tradition. Rien de tout cela à Vichy : cependant il paroît

par les Commentaires de César, que ce Général a paſſé plus d'une fois bien près de ce lieu.

La ſeule choſe qui annonce l'antiquité de la ſource minérale des Céleſtins, qui eſt la moins conſidérable, eſt un fait dont Jean Banc, Médecin de Moulins, fait mention dans un ouvrage * publié à Paris en 1605 : cet auteur s'exprime ainſi dans ſon vieux langage. « Il y a très-grande évidence que » les bains de Vichy (il parle ici principalement de cette belle » ſource du Grand-puits) ſoient aſſez anciens entre les modernes; » pour le moins peux-je dire que je n'ai jamais reconnu une ſi » opulente ſource d'un ſeul bouillon que celle-là; c'eſt la moins » mignardée d'art & d'adjencement que j'aie vû en France; mais » c'eſt merveilles, qu'elle peut fournir elle ſeule, autant d'eau » que pourroient pluſieurs autres de celles de Bourbon. Je » n'ai jamais ſçû rien apprendre des habitans du lieu, de l'an» cienneté de l'origine de ces bains; je n'en trouve point de » plus exprès & apparens veſtiges de l'antiquité de vieil emploi » en pareilles ſources, que de celles-là, qui ſont ſur le bord de » la rivière de l'Allier, à côté & plus bas du couvent des Céleſtins, » ſur le pendant d'un aſſez grand roc, dans lequel, en remuant » quelque terre qui s'étoit attachée au-deſſus, on a découvert des » degrés taillés dans ledit roc pour y deſcendre. . . . Il ſe trouve » encore dans ledit roc des trous qui marquent qu'il y a eu autrefois des barreaux de fer fort gros ». Voilà le ſeul monument remarquable, mais tout cela n'annonce pas une fort grande antiquité, ni beaucoup de magnificence.

Au reſte, ſi les baſſins & les réſervoirs de ces différentes ſources ſont moins ſpacieux & moins décorés que ceux de la pluſpart des eaux minérales du Royaume, qui ſont auſſi célèbres par leur efficacité, on en eſt bien dédommagé par la beauté de la vallée où l'on trouve ces ſources. La campagne y eſt ſi riante & ſi fertile, que Madame de Sévigné, qui alla boire ces eaux minérales vers la fin du dernier ſiècle, a

* *La Mémoire renouvelée des merveilles des eaux minérales, en faveur de nos Nymphes Françoiſes, & des malades qui ont recours à leurs emplois ſalutaires*, par Jean Banc, 1605.

vanté, dans ſes Lettres, ce pays, juſqu'à le comparer aux bords du Lignon.

Le 10 Juillet 1750, le thermomètre de M. de Reaumur ayant été plongé aſſez long-temps dans l'eau du Grand-puits quarré, la liqueur monta à 39 degrés, & reſta conſtamment à ce terme.

Examen plus particulier des ſources: leur degré de chaleur.

La chaleur de l'eau de la Grande-grille fit monter la liqueur du thermomètre à très-peu près au même degré.

La chaleur de celle de la Petite-grille eſt d'environ 34 degrés $\frac{1}{2}$.

De celle du Petit-puits quarré de 40 degrés.

De celle du Petit-boulet de 25 degrés.

De celle du Gros-boulet de 29 degrés.

Dans la deſcription générale des ſources, j'ai parlé d'un bouillon particulier que l'on néglige, & qui jaillit immédiatement au-deſſus du ſol contre un angle externe du baſſin du Gros-boulet. Ce bouillon, qui n'eſt guère plus éloigné de celui du Gros-boulet que de deux pieds, a pourtant plus d'un degré de chaleur au deſſus de celui-ci, il eſt plus vif & plus écumeux.

La chaleur de la ſource des Céleſtins eſt d'environ 22 degrés.

On voit que la chaleur de ces ſources a une progeſſion depuis le vingt-deuxième degré juſqu'au quarantième, & que la ſource des Céleſtins n'étant que dégourdie, celle du Petit-puits quarré doit être regardée comme aſſez chaude.

L'eau de la Grande-grille puiſée à ſa ſource, & bûe dans le même moment, a une ſaveur très-légèrement ſaline: cette ſaveur a d'abord quelque choſe de douceâtre ou de ſade; elle répand ſur l'organe une ſorte de fraîcheur, comme le fait le nitre, mais un moment après il ſe développe un goût très-foiblement lixiviel.

Saveur des eaux.

L'eau du Grand & du Petit-puits eſt preſque entièrement inſipide; elle donne pourtant ce goût très-légèrement lixiviel, quand on la tient quelques momens de ſuite dans la bouche.

L'eau de la Petite-grille eſt la plus douce, elle ne fait preſque aucune impreſſion ſur la langue; celle du Gros-boulet a une ſaveur plus ſaline que les précédentes, & qui a quelque choſe de particulier. Je ne ſaurois la comparer à aucune impreſſion que ſoient capables de faire ſur la langue les ſels neutres ou alkalis connus.

La ſingularité de cette ſaveur ſaline eſt plus ſenſible encore dans l'eau du Petit-boulet, qui, quoique moins chaude que les précédentes, eſt celle pourtant qui fait le plus d'impreſſion ſur les organes de la bouche: pour donner une idée juſte de cette ſaveur, je ne puis mieux la comparer qu'à celle de la ſaumure; elle n'eſt pas ſi deſagréable, mais d'ailleurs elle m'a paru aſſez analogue.

L'eau du rocher des Céleſtins eſt vraiment piquante; c'eſt le caractère des eaux que l'on nomme très-improprement acidules, qui ont une eſpèce de montant comme les vins fumeux & pétillans. Cette eau reſſemble par-là, & par ſes autres propriétés, aux eaux minérales de Pougues en Nivernois; auſſi l'appelle-t-on la ſontaine de Pougues.

L'eau des autres ſources thermales eſt auſſi un peu piquante, mais moins que celle du rocher des Céleſtins.

Ces ſaveurs varient ſenſiblement ſelon les différentes températures de l'air: dans les temps nébuleux & pluvieux, ou lorſque les matinées ſont fraîches, les eaux de toutes les ſources ont plus de goût. Au reſte, ces différences, qui ſont ſenſibles lorſque l'on goûte ces eaux à leur ſource, deviennent preſque imperceptibles après vingt-quatre ou trente-ſix heures lorſque ces eaux, après avoir été puiſées, reſtent ſéparément dans des vaiſſeaux découverts.

Onctuoſité des eaux.

Quand on plonge la main dans l'eau du Grand & du Petit-puits quarré, dans celle de la Grande & de la Petite-grille, on ſent cette eau comme ſavonneuſe & onctueuſe; cela s'obſerve ſur-tout dans l'eau de la Petite-grille, celle-ci paroît au tact comme un peu huileuſe. Ces eaux rendent la peau douce quand on s'en lave les mains, ou que l'on s'y baigne. Dans pluſieurs endroits du Royaume, il y a de ces ſources thermales

si sort onctueuses, que les malades qui s'y plongent pour se baigner, croient entrer dans un bain d'huile.

Plusieurs auteurs qui ont écrit des eaux de Vichy, assurent que les vapeurs qu'elles exhalent en bouillonnant, annoncent le soufre qu'elles contiennent; d'autres disent que cette vapeur frappe l'odorat à peu-près de la même manière que le fait le soufre; d'autres soûtiennent que ces eaux ont une odeur de salpêtre en fusion; mais pour peu que l'on soit accoûtumé à l'odeur du bitume, on la distingue parfaitement dès qu'on porte le nez sur la vapeur des eaux.

L'atmosphère de cette vapeur s'étend fort loin; rien ne le prouve mieux qu'un fait fort singulier, attesté depuis très-long temps par Jean Banc, que j'ai déjà cité, & par Chomel qui a été Intendant des eaux de Vichy. Voici ce que dit ce dernier.

Traité des eaux minérales de Vichy.

« Les bestiaux attirés par les vapeurs des eaux minérales, accourent en foule de près de trois lieues; & plus ils approchent « des fontaines, plus ils se rassemblent, & montrent par-là qu'ils « ont trouvé le chemin qu'il faut tenir; & étant arrivés, se « heurtent & se battent pour en boire des premiers, ce qu'ils font « jusqu'à regorger: & ce qui est encore plus surprenant, c'est « qu'ils passent la pluspart la rivière d'Allier sans y boire, quoique « altérés, c'est ce qui est cause que nous avons mis de grosses « grilles de fer par petits quarrés pour couvrir ces fontaines. »

J'ai été témoin plusieurs fois de ce fait. Les bestiaux vont ordinairement le matin boire les eaux, qui les purgent, à cause de la quantité qu'ils en prennent; ils continuent à en boire; c'est précisément le temps le plus favorable de la première saison. En 1750, les pluies ayant été presque continuelles dans le mois de Mai, & la température de l'air assez froide, les bestiaux ne burent les eaux que vers le 15 de Juin, qui est le temps où les chaleurs commencèrent. Ils ne manquent pas ordinairement d'aller boire encore à la seconde saison, c'est-à-dire, au mois de Septembre. On remarque constamment que dans ces temps-là ces animaux jouissent d'une meilleure santé, & ont le poil plus luisant. Une chose encore assez

ſingulière, c'eſt la quantité de grenouilles, de couleuvres & d'inſectes aquatiques qui ſe tiennent dans un ruiſſeau boueux, formé par l'écoulement de l'eau ſuperflue des ſontaines minérales, & qui traverſe le jardin des Capucins pour aller ſe jeter dans l'Allier: j'y ai vû auſſi des vipères, qui ne ſont pas ſort rares à Vichy.

Dépôt naturel des eaux.

L'eau de la Grande & de la Petite-grille incruſte les parois de ſon réſervoir d'une aſſez grande quantité de matière terreuſe jaunâtre.

Le'au du Grand-puits des Capucins ſait une pareille incruſtation.

L'eau du Petit-puits quarré, du Petit-boulet, du Gros-boulet & du Rocher des Céleſtins, ne dépoſe preſque point de cette matière terreuſe dans les baſſins ni dans les rigoles qui ſervent d'écoulement à ces ſources.

Ces eſpèces de tuſs acquièrent, par leur ancienneté, une aſſez grande dureté; on ne peut en détacher des ſragmens qu'à coups de marteau, & j'en ai trouvé ſur les bords du Grand-puits des Capucins qui égaloit preſque la dureté de la pierre. J'ai dit que cette ſource eſt renſermée dans un bâtiment particulier, & l'on ſait déjà que les incruſtations faites par l'eau des ſources renſermées & à l'abri du grand air, acquièrent une dureté plus grande.

Ce qui produit ces incruſtations n'eſt qu'une terre ſubtile & alkooliſée, ſuſpendue dans les eaux thermales. Cette terre, qui, par ſa ſubtilité, peut être comparée à celle qui eſt dans l'eau de chaux, approche de la ténuité ſaline, & paroît d'abord ſous la ſorme de pellicule terreuſe ſur la ſurſace des eaux, quelques inſtans après qu'elles ont été puiſées. Cette pellicule eſt inſipide, & elle forme en ſe dépoſant ſur les parois des baſſins une maſſe feuilletée plus ou moins régulièrement. Lorſque ces incruſtations deviennent fort dures, telles ſont celles du Grand-puits, on y remarque une ſorte d'organiſation à peu-près pareille à celle de ces blocs de ſpath dont j'ai parlé: cette terre, preſque ſaline, cryſtalliſe, en ſe dépoſant, à peu-près comme un ſel, mais ſans en conſerver d'autre caractère. Dans ces différens

différens dépôts il y a auſſi quelques points talqueux : on ſait que pluſieurs ſources thermales font jaillir avec leur eau des paillettes talqueuſes que l'on diſtingue parmi les bouillons des baſſins, lorſque quelques rayons de lumière les éclairent d'une manière favorable. Ces paillettes déterminées vers le bord des baſſins, s'incorporent & ſe lient avec la terre qui forme les enduits. La deſcription du terroir de Vichy donne à connoître d'où viennent ces paillettes.

Les eaux minérales de Vichy, ſans le ſecours de l'analyſe, laiſſent encore apercevoir la même terre alkooliſée qu'elles tiennent comme en diſſolution. Cette terre, par ſa grande ſubtilité, commençant à ſe combiner plus intimement avec l'eau & avec une portion d'huile bitumineuſe, forme avec elle une ſubſtance preſque ſaline, je veux dire, une ſubſtance viſqueuſe & comme mucilagineuſe : cette matière, tantôt verte & tantôt jaunâtre, paroît ſur-tout vers les bords des baſſins, où l'eau eſt moins agitée par les bouillons, & principalement dans les ruiſſeaux qui ſervent d'écoulement aux fontaines ; elle eſt épaiſſe, gélatineuſe & inſipide, & lorſqu'on l'a conſervée long-temps dans un lieu ſec, elle reſſemble à des fragmens de pain à chanter ; elle ſe diſſout facilement dans l'eau commune, & après l'avoir filtrée, on ne trouve qu'une terre ſubtile & comme alkooliſée, qui paſſe à travers le papier comme un ſel. J'examinerai plus particulièrement cette ſubſtance viſqueuſe dans l'article de l'analyſe des eaux ; je ne parle ici que des dépôts que les eaux font naturellement, ou ſans le ſecours de la Chymie.

On trouve encore dans les ruiſſeaux formés par les ſources thermales, une boue, ou pluſtôt un limon viſqueux & noir, qui étant porté au nez, a une odeur de fer qui frappe l'odorat de manière à ne pas la méconnoître. L'analyſe ne donne rien de ſemblable dans les réſidus, ſoit que l'évaporation ſe faſſe rapidement ou inſenſiblement : on obtient à la vérité par ce moyen quelques parcelles de fer attirables par l'aimant, lorſque ces réſidus ont été expoſés à un grand feu ; mais quoique les réſidus des eaux évaporées ne donnent rien de pareil à ce

dépôt ferrugineux qui se fait naturellement, il faut observer que les eaux thermales se renouvelant toûjours dans ces ruisseaux par l'écoulement continuel, il se dépose sans cesse de nouvelles molécules d'une terre ferrugineuse. Après un certain temps, ces sédimens deviennent noirâtres, sans doute parce que la terre ferrugineuse, en se combinant plus intimement avec le principe huileux, se métallise. En effet, lorsqu'on nettoie ces ruisseaux, & qu'on enlève les dépôts, il s'en forme de nouveaux qui ne deviennent noirs & ferrugineux qu'après un assez long temps: c'est que parmi les matières différentes qui se déposent, les molécules ferrugineuses étant spécifiquement plus pesantes, s'arrêtent, & sont peu à peu dégagées des molécules purement terreuses que l'eau courante entraîne plus aisément. J'ai fait dessécher ce dépôt noirâtre, & j'en ai tiré du fer avec la pierre d'aimant; il contient aussi du bitume. Les eaux thermales tirent vrai-semblablement ces principes d'une terre grasse, noire & limonneuse, qu'elles traversent, ou sur laquelle elles coulent, pour venir bouillonner à la surface de la terre. *Fontes calidi*, dit Lister, *è luto nigro profundè erumpunt.* Après avoir exposé l'Histoire Naturelle de ces eaux, je vais les faire connoître par le moyen de la Chymie, en rapprochant la plufpart des observations précédentes, es expériences & des inductions que l'analyse fournit.

SECONDE PARTIE.

Analyse des Eaux.

L'ACIDE végétal du vinaigre distillé, & les trois acides minéraux, ont excité une effervescence considérable par leur mélange avec les eaux thermales de Vichy récemment puisées à leurs sources; ils en ont produit une moindre avec la même eau conservée depuis long temps dans une bouteille de verre bien bouchée. J'ai fait plusieurs fois cette comparaison à Vichy, parce qu'une personne avoit apporté de Paris quelques bouteilles d'eau de la Grande-grille, pour en boire dans la route: j'ai répété la même expérience avec les eaux récemment

puiſées, & avec celles qui avoient été conſervées dans des vaiſſeaux découverts, ou qui avoient été battues & ſecouées dans des bouteilles, ſelon la méthode de M. Hoffmann, pour en chaſſer l'air ; j'ai toûjours vû une différence très-marquée dans l'efferveſcence que les acides y ont excitée.

L'eau récente du rocher des Céleſtins, qui peut être miſe au rang de ces ſources minérales que l'on nomme très-improprement acidules, fait un peu plus d'efferveſcence avec les acides que les autres eaux thermales.

Mais la crême de tartre eſt, de tous les acides, celui qui fermente le plus vivement, tant avec les eaux de Vichy, nouvellement puiſées, qu'avec celles qui ont été conſervées plus ou moins long-temps hors de leurs ſources. Nous ſavons que cet acide produit le même phénomène avec les terres abſorbantes, quand on compare ſon effet ſur ces terres avec celui qu'il fait en ſe combinant aux ſels alkalis purs. Je ne ſache pas que l'on ait fait encore cette remarque ſur aucune eau minérale avant ſon évaporation.

L'alun & l'huile de chaux troublent l'eau de Vichy, & il ſe précipite une terre blanche.

Le ſublimé corroſif eſt réduit en une poudre orangée.

L'eau minérale, gardée pluſieurs jours, verdit la teinture de violette, moins que l'eau qui vient d'être puiſée.

Les eaux de Vichy, priſes à la ſource, & mêlées tout de ſuite avec la noix de galle, donnent aſſez vîte une couleur de roſe pâle, ou d'œil de perdrix, ce qui n'arrive que bien plus lentement, & dans un degré inférieur, avec les mêmes eaux conſervées hors des fontaines pendant quelques jours.

L'eau de la ſource des Céleſtins prend une couleur de roſe un peu plus foncée, & plus promptement avec la noix de galle.

L'alkali volatil, verſé ſur l'eau thermale nouvellement puiſée, l'a rendue un peu louche & un peu rougeâtre; le même alkali ne fait rien avec les eaux puiſées depuis long temps.

L'eau de chaux, verſée ſur l'eau minérale, a produit une couleur de giraſol, plus foncée ſur l'eau thermale que je

venois de puiser, que sur la même eau tirée depuis plusieurs jours, ou sur celle qui avoit été transportée, & il s'est fait un dépôt.

Les eaux de Vichy, bûes à leurs sources, donnent constamment aux matières bilieuses qu'elles entraînent, une couleur brune foncée; mais cette observation n'a pas lieu, ou elle est bien moins sensible, avec les eaux de Vichy transportées & conservées pendant quelque temps hors de leur réservoir.

Après avoir bien secoué les eaux de Vichy dans des bouteilles que je bouchai tout de suite, il se fit bien-tôt un petit dépôt qui fermenta avec les acides.

Les eaux conservées dans des bouteilles, sans avoir été secouées, ne donnent ce dépôt que bien plus lentement.

Je mis un peu d'acide vitriolique dans la gouttière intérieure d'un chapiteau de verre, que je plongeai dans la vapeur de l'eau thermale, & qui fut exposé au contact & à la circulation de cette vapeur pendant plusieurs jours de suite; il se forma sur le verre plusieurs petits crystaux soyeux.

M. Burlet ayant couvert la grille de la fontaine qui retient ce nom, & le Petit-puits quarré, avec le papier bleu teint avec le tournesol, & ayant laissé cet appareil toute la nuit, le lendemain il n'observa aucun changement à la couleur du papier; mais ayant rougi le même papier bleu avec l'esprit de vitriol, & en ayant recouvert les fontaines, il trouva le lendemain qu'il avoit repris la couleur naturelle.

Mém. Acad. année 1707.

Ces faits, rapprochés de plusieurs observations que j'ai rapportées dans l'histoire des eaux de Vichy, semblent indiquer de la manière la plus directe, que ces eaux thermales sont alkalines, & par un principe salin, & par une terre absorbante; 2.° qu'elles contiennent une matière ferrugineuse; 3.° que le principe spiritueux de ces eaux n'est pas simplement un air sur-abondant combiné avec l'eau, mais qu'il paroît plustôt composé d'une terre alkoolisée & volatilisée conjointement avec le principe huileux du bitume, & sur-tout avec l'air, qui véritablement paroît contribuer le plus à la volatilisation actuelle de ces substances combinées entr'elles & avec lui; que

cet air ſemble y être auſſi dans le même état de ſur-abondance qu'il a été trouvé dans les eaux de Seltz par les recherches ingénieuſes de M. Vénel; que par conſéquent ce principe ſpiritueux peut être regardé comme une ſubſtance alkaline, volatile, particulière, & unique dans ſon genre, ainſi que doit l'être le principe ſpiritueux d'un grand nombre d'autres eaux thermales; 4.° que l'air qui exiſte dans ces eaux paroît le plus contribuer à y tenir ſuſpendue une portion de la terre alkooliſée la plus mobile, puiſque l'air en étant chaſſé rapidement, cette terre ſe précipite promptement ou paroît à la ſurface de l'eau en forme de pellicule, lorſque l'eau eſt conſervée dans un vaiſſeau découvert, & qu'au contraire elle ne ſe dépoſe que lentement dans les bouteilles bien fermées lorſque l'air ſe dégage & s'échappe peu à peu; 5.° que ce même principe aërien contribue auſſi le plus à tenir ſuſpendue dans l'eau une portion de la terre ſerrugineuſe alkooliſée, la plus mobile qui y exiſte, puiſque ces eaux ayant été ſecouées ou tranſportées, ou ſimplement conſervées quelque temps hors des ſources, & ayant en conſéquence un peu dépoſé ou ſourni leurs pellicules terreuſes à leur ſurface, comme je l'ai dit, ne donnent preſque plus d'indice de matière ferrugineuſe. 6.° On voit ſenſiblement de quelle manière il faut interpréter le ſentiment de Liſter, l'un des plus curieux Obſervateurs ſur les eaux minérales, qui ſoûtient que dans les eaux thermales & dans les acidules il y a un principe ſerrugineux volatil, qui eſt comme un eſprit d'une eſpèce particulière: *ochra . . . in thermis aliiſque frigidis medicatis avolare ſolet, & quaſi ſpiritus ſui generis certè quamdam rationem ſubit . . . In fontibus medicatis ipſa ochra vaporat . .* 7.° De ce même principe aërien dépend la ſaveur plus ou moins piquante de ces eaux, puiſqu'étant bûes à la ſource elles ſont plus d'impreſſion ſur l'organe du goût que lorſque ayant été tranſportées ou ſecouées, ou ſimplement conſervées hors des ſontaines, dans des vaiſſeaux découverts, elles ont perdu une grande portion de leur air ſur-abondant, ou même puiſqu'elles ont plus de ſaveur à leurs ſources qu'elles n'en ont ordi-

M. Liſter *de Fontibus medic. Angliæ.*

nairement, lorſque, par l'état de l'atmoſphère, l'air qui leur eſt combiné s'échappe plus difficilement, ainſi que je l'ai fait obſerver dans l'hiſtoire de ces eaux. 8.° Enfin il paroît que ce même principe aërien plus ou moins abondant des eaux minérales de Vichy, eſt la cauſe principale du plus ou moins d'efferveſcence que ces eaux ſont avec les acides, puiſqu'elle eſt moindre lorſque ces eaux ſont privées d'une partie de cet air; mais la preuve inconteſtable que ces eaux de Vichy ſont vraiment alkalines, c'eſt qu'elles fermentent toûjours avec les acides, quoiqu'après avoir été tranſportées on les ſecoue long-temps & à différentes repriſes pour les dépouiller, autant qu'il eſt poſſible, de l'air, tel que M. Vénel l'a conſidéré dans l'eau de Seltz. Les obſervations & les remarques précédentes nous montrent quels ſont en général les principes contenus dans les eaux de Vichy, mais on peut les rechercher encore plus particulièrement.

Evaporation des eaux.

L'évaporation par le ſecours du feu eſt un autre moyen employé dans l'analyſe pour éclairer ſur les principes contenus dans les eaux minérales; quoiqu'il puiſſe réellement donner de nouvelles lumières, on ne ſauroit diſſimuler qu'il ne ſoit ſuſpect à quelques égards.

En effet, les principes ſalins des eaux de Vichy, ainſi que ceux d'un grand nombre d'eaux minérales, ſont très-ſuſceptibles d'altération, parce que leur mixtion propre ou leur compoſition eſt encore, pour ainſi dire, tendre & délicate; nous aurons occaſion de l'obſerver dans la ſuite.

L'évaporation inſenſible par le ſeul effet de l'air ne paroît pas plus ſûre, quand on conſidère qu'il faut un temps conſidérable pour cette eſpèce d'évaporation, & que la pluſpart des eaux thermales ne tardent pas, étant expoſées à l'air libre pendant l'été, à entrer dans une ſorte de fermentation inteſtine qui les altère. Or il eſt certain que ce mouvement inteſtin de fermentation, quelque foible & quelque peu ſenſible qu'on le ſuppoſe, eſt encore capable d'altérer les principes naturels des eaux minérales, au moins autant que le mouvement procuré par l'ébullition.

J'ai fait évaporer sur le feu l'eau de la Grande-grille, ayant soin d'en ajoûter de nouvelle à mesure qu'elle diminuoit; l'évaporation a été faite dans une grande capsule de verre. L'eau s'est troublée, elle a pris peu à peu une saveur plus considérable & lixivielle; il s'est formé à la surface de la liqueur une pellicule insipide : pendant l'évaporation il se précipitoit toûjours une nouvelle quantité de terre subtile, qui ne pouvoit plus rester suspendue dans le fluide; à la fin j'ai eu une eau grasse & onctueuse, c'est une espèce d'eau mère, composée de vrais sels & d'une matière visqueuse, que nous avons déjà remarquée dans les dépôts naturels des eaux, & autour des bassins des sources.

Cette substance visqueuse, ou mucide, selon l'expression de Stahl, n'est qu'une terre subtile qui se combine avec l'eau & avec quelques parties grasses, & qui, faisant un mixte salin imparfait, est une espèce de sel embryoné. C'est la doctrine de Stahl, & voici comme s'explique à ce sujet ce célèbre Chymiste, dans son commentaire sur Beccher : *mucosa terræ subtilitas, quæ salinæ tenuitati & intimiori cum aquâ mixtioni propinqua est...* & ailleurs, *mucida consistentia tenuitati salinæ magis affinis.*

En poussant plus loin l'évaporation, cette substance se boursouffle, se gonfle, & paroît contenir une très-grande quantité d'air, qui y est assez étroitement combiné, & qui paroît contribuer le plus par cette combinaison à tenir la terre suspendue dans l'eau à peu-près comme un sel, puisqu'à mesure que cet air se dégage par l'action du feu continuée, la terre perd son rapport avec l'eau & devient insoluble. C'est sans doute encore à cette substance qu'il faut attribuer la propriété qu'ont ces eaux, d'entrer assez promptement dans une sorte de fermentation, à cause de l'altération dont elle est très-susceptible, par le repos, par la chaleur, ou par le trop grand mouvement, sur-tout lorsqu'elle est rapprochée par l'évaporation de l'eau sur-abondante. J'ai vû de l'eau de Vichy, conservée dans une bouteille débouchée, & qui, s'étant altérée, étoit devenue louche & avoit pris une odeur desagréable,

qui approchoit un peu de celle du foie de soufre : en remuant la bouteille, il se formoit dans la liqueur une très-grande quantité de bulles d'air. On peut rappeler ici l'obſervation de M. le Monnier, Médecin, ſur une eſpèce de corruption, ou pluſtôt ſur une ſemblable altération de l'eau de Baredge, extrêmement concentrée. *(Mém. de l'Acad. 1747.)*

C'eſt cette ſubſtance qui, étant plus abondamment dans certaines eaux thermales, contribue beaucoup à les rendre douces au tact, & comme ſavonneuſes, ainſi que les eaux mères; ce qui le prouve, eſt que les eaux les plus onctueuſes ſont celles qui contiennent le plus de cette terre viſqueuſe combinée avec l'eau : en effet, l'eau de la Petite-grille dépoſe plus de terre ſubtile par l'effet de l'évaporation, & contient à proportion un peu moins de ſel que celle des autres ſources.

Il paroît encore que cette terre ſubtile s'unit à une portion d'huile bitumineuſe, & la rend miſcible avec l'eau ; car en examinant les réſidus produits par l'évaporation de l'eau, & après les avoir dépouillés des ſels formés qu'ils contiennent, par des diſſolutions & des filtrations réitérées, j'ai trouvé, par des moyens déjà connus, qu'ils ſont combinés avec une huile minérale qu'ils tiennent en diſſolution : de même, l'eſprit de vin étant mis en digeſtion ſur les dépôts terreux que les eaux thermales de Vichy font naturellement dans le fond & autour de leurs baſſins, ſur la matière viſqueuſe & ſur le limon noir que l'on trouve dans les ruiſſeaux d'écoulement, rend très-ſenſible l'huile bitumineuſe, par une pellicule onctueuſe qui ſurnage. Cette terre ſubtile ainſi combinée avec l'eau & avec une certaine quantité d'huile, peut être regardée comme un mixte ſavonneux, moins irritant & moins picotant que ne le ſont les vrais ſels. Quelques faits paroiſſent prouver que cette matière dont je parle ici fait une ſorte d'union avec le ſel que nous avons déjà remarqué dans les eaux de Vichy : en effet, lorſque l'eau d'une de ces ſources contient, proportions gardées, un peu plus de ſel, & moins de terre alkooliſée, cette eau ne donne point de pellicule à ſa ſurface comme celle des autres ſources où cette terre paroît être plus à nu ; elle

elle ne fait non plus presque point de dépôt sur les parois & dans le fond des bassins; telle est l'eau de la source du Gros-boulet & du Petit-boulet, nous l'avons déjà fait observer. Le même phénomène arrive, lorsque sur une eau de chaux bien saturée on verse de l'eau impregnée d'une suffisante quantité de sel de tartre, ou de tout autre alkali, ou d'un sel neutre quelconque ; car on ne voit point se former alors de pellicule à la surface de la liqueur : c'est qu'apparemment dans tous ces cas le sel, en faisant une sorte d'union avec la terre alkoolisée, la retient, l'empêche de s'échapper ou de se déposer aussi facilement. Effectivement, l'analyse apprend que l'eau du Gros & du Petit-boulet, par comparaison aux autres eaux thermales, contient un peu plus de sel que les autres sources; le goût seul pourroit le faire soupçonner, car j'ai déjà fait remarquer qu'elle a une saveur plus saline, plus picotante, & comme lixivielle; elle n'a pas cette douceur, cette onctuosité, que l'on sent dans l'eau de la Grande & de la Petite-grille, ou du Grand-puits; de plus, les bouillons de ces deux sources, quoiqu'assez vifs, ne sont point écumeux, je veux dire qu'ils ne donnent pas cette grande quantité de petites bulles qui crèvent en pétillant à la surface de l'eau, comme je l'ai fait observer à l'égard de la Grande-grille & du Grand-puits, & ce pétillement plus considérable est une marque certaine de la plus grande spirituosité des eaux ; la différence est très-remarquable : les mêmes bouillons ne fournissent non plus qu'une vapeur très-foible & presque imperceptible.

Le sel agit ici plus puissamment sur la terre alkoolisée, actuellement divisée, suspendue dans l'eau, & combinée avec l'air, qui se dégage & s'échappe plus difficilement. Une autre remarque qui prouve cette espèce d'union de l'alkali & de la terre alkoolisée, c'est que je trouve que la partie saline encore mêlée avec la terre subtile dans le résidu, tel qu'on l'obtient par l'évaporation, est plus facilement dissoluble par l'eau froide, que ne l'est simplement le sel extrait de ce résidu & crystallisé. En effet, ce sel purifié, & dépouillé en partie de la terre subtile qui lui étoit unie & qui l'incéroit, a perdu avec

elle cette plus grande facilité à se dissoudre dans l'eau, car cette plus grande dissolubilité est une propriété des alkalis incérés par une terre subtile.

Sur une portion du résidu salin, après l'évaporation des eaux, j'ai versé l'acide vitriolique; il s'est fait une vive effervescence, & il s'est développé une odeur d'esprit de sel. Il y a donc du sel marin dont l'acide est chassé de sa base par l'acide plus puissant qui s'y substitue: ce qui le prouve encore, c'est que ce même sel purifié du résidu, a précipité en grumeaux blancheâtres l'argent dissous dans l'esprit de nitre, & j'ai eu par ce moyen un peu de lune cornée.

En faisant évaporer l'eau impregnée de la partie saline du résidu précédent, il se forma des crystaux semblables à ceux du sel de Glauber; ils se fondoient facilement au feu; & ayant été combinés avec le charbon dans un creuset, il se fit un peu de soufre; mais ce sel de Glauber & le sel marin sont en petite quantité: le natrum paroît être la partie saline la plus abondante, car ayant versé de l'esprit de sel sur le résidu salin des eaux, j'ai obtenu, par une évaporation convenable, une assez bonne quantité de crystaux cubiques, ou de sel marin.

Caractère de la matière saline des eaux.

En général, je regarde la matière vraiment saline, contenue dans les eaux de Vichy, comme un amas de sels imparfaits, ou comme des sels qui ne le sont encore qu'imparfaitement, & je me fonde sur les observations suivantes. 1.° J'ai vû que ce sel se détruit à l'air, se décompose & perd ses propriétés, en un mot, qu'il se terrifie en assez peu de temps. 2.° Il perd entièrement sa saveur, & devient une simple terre, pour peu que l'on continue à le purifier par des filtrations & des évaporations répétées; opération que l'on ne fait sur la soude, sur le sel marin & sur le sel de Glauber ordinaire, qu'avec beaucoup plus de travail & de temps. 3.° Ce sel exposé à l'air, en se pulvérisant plus tôt, & en s'humectant plus que le sel de soude, se détruit & se décompose en même temps; ce qui paroît supposer moins d'union, & par conséquent une combinaison imparfaite, ou moins intime

entre les parties qui conſtituent ce ſel; en un mot, c'eſt une matière ſaline qui ne paroît pas avoir encore tous les caractères d'un ſel bien parfait.

Ces conſidérations, appuyées encore de la remarque de F. Hoffmann, très-verſé dans ces matières, & qui aſſure que l'accès de l'air & la chaleur du feu altèrent, affoibliſſent extraordinairement la liaiſon, l'arrangement, le mélange des principes qui donnent aux eaux minérales les propriétés qu'elles poſſèdent; toutes ces conſidérations, dis-je, m'ont empêché de chercher à déterminer précifément la quantité de chaque principe que j'ai trouvé dans les eaux de Vichy.

Il ſuffit, je crois, de ſavoir, 1.° que d'une pinte ou de deux livres d'eau de Vichy, on obtient par l'évaporation un réſidu ſalin qui pèſe environ deux gros, & où le natrum eſt le principe dominant, en prenant un terme moyen pour toutes les ſources; 2.° que ces eaux, puiſées aux fontaines, contiennent un principe ſpiritueux très-remarquable par ſes propriétés, une matière bitumineuſe, une matière ferrugineuſe, un alkali naturel, un peu de ſel marin & de ſel de Glauber, & une terre abſorbante alkooliſée, dont les propriétés & les effets, ſoit pour la compoſition des eaux, ſoit pour ſes vertus médicinales, n'ont point encore été aſſez obſervés dans l'examen des eaux minérales en général; car il paroît que cette terre entre dans les combinaiſons de preſque toutes ces eaux; 3.° que ces principes différens ſont tellement combinés avec l'eau & entr'eux, que les propriétés médicinales ne ſauroient être bien déterminées par les qualités d'aucun principe conſidéré ſéparément. Réſultat de l'analyſe.

Il eſt certain que les eaux de Vichy ſont fondantes & apéritives; elles réuſſiſſent ſur-tout dans les concrétions bilieuſes & limphatiques. J'ai vû leur ſuccès dans ces circonſtances, d'une manière qui n'eſt pas équivoque. Elles ſont même ſi fondantes, qu'il ſeroit, je crois, dangereux d'en faire uſage dans pluſieurs cas particuliers. Voici un fait dont j'ai été témoin, & qui paroît devoir être attribué à cet effet des eaux. Une Demoiſelle âgée d'environ cinquante ans, avoit Propriétés médicinales des eaux.

dans le bas-ventre une groſſe tumeur ſquirreuſe, qu'elle gardoit depuis pluſieurs années, & dont elle ne ſouffroit aucune incommodité: elle jouiſſoit d'une bonne ſanté, avoit beaucoup d'embonpoint, & ſa tumeur n'avoit jamais été douloureuſe. Se trouvant à Vichy, elle voulut faire uſage des eaux thermales en boiſſon & en bains, malgré les avis qu'on lui donna: immédiatement après ſon retour à Paris, le ſquirre s'enflamma, & il s'y établit une ſuppuration des plus abondantes, qui fit périr la malade en peu de jours. A l'ouverture du cadavre, on trouva le ventre rempli d'une matière ſanieuſe, & le ſquirre entièrement détruit, au point qu'il n'en reſtoit preſque aucun veſtige. L'eau de la grande & de la Petite-grille, ſur-tout celle du rocher des Céleſtins, ſont ſalutaires dans les maladies des reins. Pendant mon ſéjour à Vichy, une perſonne ſujette à de fréquentes coliques néphrétiques, rendit une pierre de la groſſeur d'un noyau d'olive, beaucoup de gravier & de glaires : elle buvoit l'eau du rocher des Céleſtins, qui eſt ſemblable à celle des ſources de Pougues. Si l'on conſidère les expériences de M. Halles ſur la diſſolution du calcul par des liqueurs actuellement en effervеſcence, & qui laiſſent échapper une très-grande quantité d'air ; ſi l'on y joint les obſervations publiées dans les actes de la Société d'Edimbourg, ſur la vertu lithontriptique de l'eau de chaux, il ne paroît pas douteux que ce ne ſoit ce principe terreux ſubtil, plus développé dans ces eaux, & combiné avec une très-grande quantité d'air, auquel il faille attribuer en plus grande partie cette propriété d'atténuer & de diſſoudre les concrétions qui ſe forment dans les reins, d'autant plus que ces eaux ne ſont bien ſalutaires dans ces cas, que lorſqu'on les boit à leurs ſources, ou avant qu'elles aient perdu une grande portion de leur principe ſpiritueux.

Elles ne ſont point ſalutaires pour les malades d'un tempérament ſec & atrabilaire, qui ont les ſolides ſuſceptibles d'une prompte irritation, ou qui ont les nerfs délicats. Pendant mon ſéjour à Vichy, quelques perſonnes ainſi conſtituées

en prirent ſans ſuccès : elles ne paſſoient pas aiſément, elles occaſionnoient un gonflement, une tenſion au bas-ventre, qui ſe diſſipoit difficilement, & qui étoit quelquefois ſuivie d'un vomiſſement. Les obſervations que M. Burlet rapporte à ce ſujet, méritent la plus grande attention ; cependant il ne m'a pas paru que les eaux de Vichy fuſſent en général auſſi vives dans leur action, que M. Burlet le dit. Il eſt vrai que dans le temps que M. Burlet étoit à Vichy, on employoit par préférence l'eau du Gros-boulet & du Petit-boulet, & que ces deux ſources, plus purgatives & moins tempérées par la terre abſorbante, portent plus d'irritation que les autres : elles ne conviennent que dans les cas où il y a un grand relâchement dans les parties ſolides. Actuellement on les emploie très-rarement, depuis qu'on en a bien reconnu les effets ; il faut toûjours préférer l'eau de la Grande-grille, qui eſt douce & tempérée : on peut l'adoucir davantage ſans diminuer ſa vertu fondante, en la coupant avec l'eau de la Petite grille.

Au reſte, tout ce que j'ai dit dans ce Mémoire ſur la la nature & ſur les qualités des eaux de Vichy, doit faire comprendre qu'il faut attendre, dans l'uſage médicinal, des effets bien différens de ces eaux tranſportées ou bues à leurs ſources.



OBSERVATIONS DU PASSAGE DE MERCURE SUR LE DISQUE DU SOLEIL, *le 6 Mai 1753 au matin,* FAITES EN PRÉSENCE DU ROI.

Par M. LE MONNIER le Fils.

16 Mai 1753. SA MAJESTÉ m'ayant fait donner par M. le comte de Maillebois des ordres pour faire les prépàratifs néceſſaires, & me rendre au château de Bellevûe le jour du paſſage de Mercure ſur le Soleil, j'eus ſoin d'y faire placer le téleſcope de la conſtruction de M. Short, & dont le plus fort équipage groſſiſſoit 750 fois, & je fis en même temps quelques autres diſpoſitions néceſſaires, de la manière ſuivante.

Ma lunette à deux verres convexes, d'environ 9 pieds, garnie de ſon micromètre, fut d'abord établie dans le pavillon oriental de l'ancien château de Meudon, où je m'étois propoſé d'obſerver les réfractions au lever du Soleil. Ce lieu eſt élevé d'environ 70 toiſes au deſſus des baſſes eaux de la Seine à Moulineaux, & je vis en effet, avec mon quart-de-cercle, l'horizon ſenſible fort abaiſſé à l'endroit où devoit ſe lever le Soleil, ſavoir, de 10 à 12 minutes à l'égard de la tangente de l'horizon que formoit le niveau apparent. Comme l'on y avoit placé dès le 4 Mai une pendule à ſecondes, je me ſuis vû en état, le ciel étant fort ſerein ce jour-là, d'obſerver la réfraction horizontale & les accourciſſemens verticaux du diamètre du Soleil. A $4^h 48'$ de la Pendule, diamètre vertical $26' 50''$.

Peu de temps après, les grandes inégalités cauſées par le changement des réfractions, & qui ſe voyoient dans la lunette autour de la circonférence du Soleil, ayant ceſſé, & cet aſtre paroiſſant enfin un peu moins elliptique, j'appliquai

pour lors à la pièce de mon micromètre, qui est disposée pour le recevoir, le niveau à esprit de vin & dont la bulle d'air est susceptible du plus petit mouvement, par le moyen d'une vis sans fin qui emporte tout le micromètre: ce niveau m'indiquoit ainsi avec la plus grande sûreté, si mes deux fils parallèles étoient dans une situation verticale, auquel instant je mesurai les différences azimutales suivantes entre l'extrémité vers l'orient du diamètre horizontal du Soleil & le centre de Mercure. A $4^h\ 40'$ de la Pendule, l'on aperçoit le Soleil.

Temps de la Pendule.	*Temps vrai ou appar.*	Rév.	Part.	
A $4^h\ 56'\ 30''$	$4^h\ 52'\ 06''$	12.	$22\frac{1}{2}$	$0^d\ 10'\ 11''\frac{1}{6}$
5. 01. 00	4. 56. 34	12.	35	0. 10. $26\frac{3}{4}$
5. 06. 00	5. 02. $33\frac{1}{2}$	13.	$07\frac{1}{2}$	0. 10. $42\frac{1}{4}$
5. 12. 30	5. 08. 02	13.	30	0. 11. $10\frac{1}{8}$
5. 14. 00	5. 09. 31	14.	05	0. 11. $28\frac{3}{4}$
5. 25. 00	5. 20. $28\frac{1}{2}$	14.	34	0. 12. $04\frac{2}{3}$
5. 30. 00	5. 25. $27\frac{1}{3}$	15.	$06\frac{1}{2}$	0. 12. 20
5. 32. 00	5. 27. $26\frac{1}{2}$	15.	20	0. 12. $36\frac{7}{8}$
5. 38. 30	5. 33. $55\frac{1}{2}$	16.	00	0. 13. $01\frac{2}{3}$
5. 42. 00	5. 37. $24\frac{1}{2}$	16.	16	0. 13. $21\frac{2}{5}$
5. 49. 30	5. 44. 53	16.	30	0. 13. $38\frac{3}{4}$
5. 52. 00	5. 47. 22	17.	00	0. 13. 51
5. 57. 00	5. 52. 21	17.	20	0. 14. $15\frac{3}{4}$
6. 04. 00	5. 59. $20\frac{1}{2}$	18.	00	0. 14. $40\frac{1}{2}$

Ensuite, voyant le Soleil dégagé des grandes réfractions, & que Mercure approchoit du milieu de la corde qu'il parcouroit sur le disque du Soleil, je mesurai plusieurs distances au bord le plus proche, savoir;

Temps de la Pendule.	*Temps vrai ou appar.*	Rév.	Part.	
A $6^h\ 12'\ 00''$	$6^h\ 07'\ 17''\frac{1}{2}$	15.	36	$0^d\ 12'\ 56''\frac{2}{3}$
6. 18. 00	6. 13. 16	16.	$07\frac{1}{2}$	0. 13. $10\frac{7}{8}$
6. 26. 00	6. 21. 14	16.	15	0. 13. $20\frac{1}{5}$
6. 29. 00	6. 24. 13	16.	15	0. 13. $20\frac{1}{5}$

La dernière distance au bord le plus proche étoit à 6^h

46′ 00″ de la pendule, c'eſt-à-dire, à 6^h 41′ 09″ de temps vrai, de 16 révolutions $8\frac{1}{2}$ parties, qui valent 0^d 13′ 12″$\frac{1}{6}$.

J'ai pris auſſi, vers le milieu de la route de Mercure ſur le Soleil, quelques différences en aſcenſion droite & en déclinaiſon; mais je n'en ſuis pas auſſi aſſuré que des diſtances meſurées ci-deſſus, parce que je n'étois pas à portée d'entendre le bruit que faiſoit la pendule, & que ces différences en aſcenſion droite ne ſont avantageuſes qu'autant qu'on n'eſt diſtrait par aucun autre bruit. Celui que faiſoit au dehors le vent qui ſouffloit avec violence du nord-eſt, étoit ſeul capable, quoiqu'il n'agitât pas nos lunettes, de troubler l'attention de l'Obſervateur. Voici néanmoins ce que j'ai trouvé deux fois de ſuite.

Temps vrai.

A { 6^h 33′ 29″$\frac{1}{2}$ de la Pendule . . . . 6^h 28′ 42″ le 1er bord du Soleil au fil hor.
{ 6. 34. 39 $\frac{1}{2}$ . . 6. 29. 52 Paſſage de Mercure.

La differ. en déclinaiſon entre le bord infér. du ☉ & ☿ étoit alors... 16^Rev. 30^Part. 0^d 13′ 38″$\frac{3}{4}$

A { 6^h 37′ 43″$\frac{1}{2}$ de la Pendule.. 6^h 32′ 54″$\frac{1}{2}$ le 1er bord du ☉ au fil hor. } 16. 20. 0. 13. 26,4
{ 6. 38. 53 $\frac{1}{2}$ 6. 34. 04 $\frac{1}{2}$ Paſſage de Mercure . . . . }

La latitude du château de Meudon, en ſuppoſant celle de l'Obſervatoire de Paris de 48^d 50′ 15″ à 17″$\frac{1}{2}$, & leur différence en latitude de 1′ 50″$\frac{1}{2}$, ſe trouve de 48^d 48′ 25″; & la différence en longitude, dont le vieux château eſt à l'occident, a été conclue de 0^d 6′ $\frac{1}{6}$, ou bien 24″ $\frac{3}{4}$ de temps.

A 6^h 45′ de la pendule, qui retardoit de 14″ par heure, j'y ai comparé pour la troiſième fois ma montre à ſecondes, & je ſuis deſcendu au château de Bellevûe ſitué à un quart de lieue au nord-oueſt de Meudon; c'eſt par ce moyen que j'ai déterminé un grand nombre de fois la différence des deux pendules de Meudon & de Bellevûe.

Vers neuf heures & demie du matin, nous avons fait voir à Sa Majeſté, M. de la Condamine & moi, avec le téleſcope de deux pieds & demi, de la conſtruction de M. Paſſeman, l'image de Mercure ſur le diſque réfléchi du Soleil, que l'on recevoit ſur un carton; & comme le Soleil étoit déjà trop élevé

élevé, j'ai disposé le grand télescope de manière, qu'étant sur le péristile proche la face occidentale du château, & par conséquent à l'abri du vent, la sortie de Mercure du disque du Soleil y fut enfin déterminée avec tous les soins & toutes les commodités requises. J'y trouvai néanmoins quelques difficultés.

Malgré le sable que le vent agitoit en tourbillons, & qu'il lançoit de toutes parts, le Soleil étoit fort ardent, & le poli vif qu'avoit le grand miroir du télescope, étoit un obstacle qu'il a fallu vaincre, en mettant le petit miroir & l'oculaire qui forçoient le plus. Les rayons du Soleil, ramassés à l'endroit où l'on devoit placer l'œil, y brûloient les doigts, & échauffoient tellement les verres enfumés, qu'il falloit à chaque instant changer les verres de place. Je crois qu'il est nécessaire d'avertir ici que non seulement les verres enfumés les plus foncés étoient devenus nécessaires, mais aussi qu'il n'y auroit pas eu moyen d'employer les verres colorés à ce télescope; outre que ces derniers ne sont nullement propres à représenter le Soleil terminé, c'est-à-dire, à faire voir nettement la circonférence du Soleil, dont nous avions le plus de besoin.

Le Roi ayant vû plusieurs fois Mercure dans ces télescopes, je me préparai à observer la sortie; & le premier contact n'ayant pû être aperçû, j'ai déterminé le dernier contact * à $10^h\ 21'\ 59''$ de la pendule de Bellevûe.

Cette pendule étoit bien mieux réglée à l'égard du temps vrai que celle de Meudon : elle donnoit un retardement d'environ 11 secondes par jour sur le temps vrai, & le centre du Soleil a passé ce jour-là à la méridienne à $0^h\ 01'\ 00''$. Ceci nous donne, en attendant que la méridienne ait été corrigée, la sortie totale de Mercure du disque du Soleil à $10^h\ 20'\ 57''\frac{3}{4}$.

M.rs de Chabert & de la Lande, ont observé conjointement à Meudon, les distances de Mercure au bord le plus

* Mercure a paru sortir tout-à-fait une demi-minute plus tôt à un autre télescope d'environ 3 pieds, où l'on avoit ajusté un verre rouge, le poli n'en étoit pas bien vif.

proche du Soleil, avec deux objectifs appliqués à une lunette de réfraction & le lieu du nœud descendant de Mercure, a été d'abord conclu par M. de la Lande, en $15^d\ 21'\ 43''$ du Taureau, c'est-à-dire à $0^f\ 15^d\ 38'$ de la première étoile du Bélier. En 1747, j'ai lû à l'Académie un Traité sur le mouvement de Mercure, où j'ai prouvé que le nœud n'étoit pas fixe, mais qu'il avoit un mouvement rétrograde.

Voici les passages des bords du Soleil à la méridienne le 6 & le 8 Mai 1753.

A $11^h\ 59'\ 43''$	Passage du 1er bord	du Soleil le 6 & le 8 Mai à	$11^h\ 59'\ 21''\frac{1}{2}$
0. 02. 17	2d bord		0. 01. 59
0. 01. 00	Passage du centre	....	0. 00. $40\frac{1}{4}$

Cette méridienne décline d'environ 8 secondes vers l'orient, si l'on cherche l'heure ou le temps vrai par une autre voie, savoir, en comparant les pendules de Meudon & de Bellevûe, & en faisant le calcul d'un grand nombre de hauteurs du Soleil observées à Meudon avec le quart-de-cercle de 32 pouces de rayon.



MÉMOIRE SUR LES POUDINGUES.

Seconde Partie.

Par M. GUETTARD.

SUIVANT ce que j'ai dit à la fin de la première partie de ce Mémoire, je traiterai dans cette ſeconde des poudingues qui communément peuvent prendre le poli. Je commencerai par l'examen de la queſtion que j'ai ſouvent entendu faire, ſavoir, ſi l'on peut ranger avec les poudingues, les brèches & les cailloux de Rennes. En donnant au nom de poudingue toute l'étendue qu'il peut avoir, & que j'ai cru, dans la première partie, ne devoir pas reſtreindre, ces ſortes de pierres peuvent être regardées comme de vrais poudingues : en effet, ſi elles ne ſont qu'un compoſé de cailloux réunis par une matière quelconque plus ou moins abondante, il n'y a pas à héſiter à les comprendre ſous ce genre de pierre, s'il doit cependant être fait, comme je l'ai remarqué au commencement de ce Mémoire.

En le formant, on ne peut s'empêcher d'y placer les brèches. Il ſuffit de jeter un coup d'œil ſur ces pierres, pour s'apercevoir qu'elles ne ſont qu'un amas de morceaux irréguliers, collés en quelque manière les uns aux autres, & qui forment des maſſes qui ne ſont pas veinées comme les marbres ordinaires, mais marquées de taches circonſcrites qui ne ſe confondent pas & n'empiettent pas, ſi on peut parler ainſi, les unes ſur les autres, ce que ſont les veines des marbres ordinaires. Daviler a ſenti cette diſtinction, puiſqu'il dit « que le nom de brèche eſt commun à pluſieurs ſortes de marbres qui ſont « par taches rondes de diverſes grandeurs & couleurs, formées « du mélange de pluſieurs cailloux, & qui n'ayant point de « veines comme les autres, ſe caſſent comme par brèche, ce « qui les a fait nommer ainſi par les ouvriers ».

V. Diction. d'Architect. t. II, p. 149. A la Haie, 1739, in-4.

Je pourrois bien certainement m'en rapporter à l'exactitude de Daviler, touchant la description des pierres auxquelles il assigne le nom de brèche, & il n'y a pas lieu de douter que la définition qu'il en donne ne convienne aux quatorze espèces qu'il décrit: cependant je n'ai pas voulu qu'on pût me reprocher de n'avoir pas vû par moi-même quelques espèces du moins de celles dont il parle. L'examen que j'ai fait de plusieurs, m'a confirmé la justesse de la description de ces pierres qu'on lit dans cet auteur.

Celle de toutes les brèches qui m'a paru prouver le plus incontestablement que ces pierres ne sont qu'un amas de cailloux, est la brèche antique: il en est entré, suivant Daviler, dans le tombeau de Jacques de Souvré, Grand-Prieur de France, qui est dans l'église de Saint-Jean-de-Latran à Paris. Les deux corps qui portent l'entablement & où sont nichées les deux colonnes hermétiques de ce monument, en sont faits. Les gros cailloux de cette brèche laissent entr'eux des intervalles assez considérables; la matière qui les lie, & qui est parsemée de petits cailloux, est très-abondante. Cette singularité fait qu'on voit distinctement que la plus grande partie des cailloux de cette brèche sont arrondis à peu-près comme les cailloux des poudingues ordinaires: ceux de cette brèche sont blancs, bleus, rouges ou noirs.

La brèche connue chez les marbriers sous le nom de brèche d'Alep, approche en tout point beaucoup de la brèche antique. Il m'a paru même que ces deux brèches renfermoient quelques cailloux qui étoient de quartz blanc : un morceau de celle d'Alep, que j'avois eu de chez un marbrier, en avoit de cette nature. L'eau forte n'agissoit pas du moins sur ceux de cette sorte, au lieu qu'elle mordoit avec vivacité sur les autres; différence que j'aurois probablement aussi remarquée entre les cailloux de la brèche antique, s'il m'eût été possible de faire cette expérience.

Quoique cette différence de nature, dans les cailloux de l'une & de l'autre espèce de ce genre de pierre, ne pût pas à la rigueur prouver que les parties de cette brèche sont des

cailloux qui peuvent avoir été roulés, cependant ſi on réunit cette propriété avec celle d'être preſque ronds, on ne pourra guère s'empêcher d'admettre que les brèches, celles-ci du moins, peuvent n'être qu'un amas de cailloux qui ont été roulés par les eaux.

Si quelques brèches pouvoient en faire douter, par rapport à elles, c'eſt principalement la brèche ſavarèche. Ses cailloux ſont très-bien liés; ils ne laiſſent voir entr'eux que très-peu ou point de maſtic: outre cela, quelques-uns de ces cailloux ſont quelquefois de plus d'un pied ou d'un pied & demi de longueur ſur près d'un pied de largeur. Cette grandeur, qu'il n'eſt pas ordinaire de trouver dans les cailloux dont les brèches & les poudingues ſont compoſés, pourroit faire croire que d'auſſi grandes taches ſeroient pluſtôt des maſſes d'une matière qui auroit fait primitivement corps avec les plus petites, & qui n'en ſeroit diſtincte qu'à cauſe des petites gerçures qui ſe ſeroient faites au total, comme il arrive quelquefois à quelques eſpèces de marbres qui ont de très grandes veines ou de très-grandes taches: mais comme il n'eſt pas impoſſible que de très-gros cailloux puiſſent ſe trouver liés avec de très-petits dans un même bloc, & que cette réunion ſe remarque même dans certains poudingues, ce dont j'ai averti en parlant de ces pierres; en ſecond lieu, comme les cailloux des poudingues ordinaires ne ſont ſouvent liés les uns avec les autres que par la ſeule force de cohéſion, il en peut être de même de cette eſpèce de brèche. Il eſt facile de s'en aſſurer en examinant avec autant d'attention que je l'ai fait, les huit grandes colonnes corinthiennes qui ſont à l'Autel des grands-Auguſtins à Paris. Une de ces colonnes fait voir une très-grande tache blanche, dont les dimenſions paroiſſent être à peu-près celles que je viens d'aſſigner aux plus grands cailloux qui ſe rencontrent quelquefois dans cette eſpèce de brèche. Cette grande tache eſt très-bien circonſcrite; elle ne ſe confond pas avec ſes voiſines, qui en ſont bien diſtinctes, & qui ſont de beaucoup plus petites qu'elles, quoiqu'en général leur grandeur ſoit conſidérable, comparée

avec celles des autres eſpèces de brèches. Beaucoup de taches de la brèche ſavarèche ſont blanches, d'autres ſont iſabelles, mais le plus grand nombre ſont de couleur violette, ce qui a fait dire à Daviler que le ſond de cette brèche étoit violet.

La brèche qui porte communément le nom de brèche violette, me paroît approcher beaucoup de la précédente; les cailloux y ſont communément aſſez gros & aſſez bien liés, & le maſtic en eſt parſemé de petits, qui multiplient ainſi les taches. Ces petits cailloux, comme la pluſpart des grands, ſont blancs; les autres ſont violets. Daviler prétend que cette brèche ne diffère que par cette dernière couleur de celle qu'on appelle brèche d'Italie, qui eſt noire, blanche & griſe; & il veut que la vraie brèche violette ſoit celle qui eſt d'un brun ſale, avec de longues bandes violettes, & qui vient d'Italie.

Le nom de groſſe-brèche, que porte une eſpèce de ce genre de pierre, pourroit faire croire qu'elle n'a eu ce nom que parce que ſes cailloux ſont plus gros que ceux des autres eſpèces. Daviler veut cependant qu'elle ne ſoit ainſi appelée, que parce qu'elle réunit les couleurs de toutes les autres eſpèces: ce ne peut être en effet que cette raiſon, ou celle d'être la moins belle. Comme la variété des couleurs en fait une belle eſpèce, & que ſes cailloux ſont de moyenne groſſeur, on ne peut qu'embraſſer le ſentiment de Daviler, ſi on a ſur-tout vû les deux colonnes ioniques de devant des quatre qui portent la châſſe de Sainte Geneviève.

La brèche des Pyrénées eſt preſque auſſi variée que la précédente; le fond en eſt brun & mêlé de diverſes couleurs, dit Daviler; &, ſuivant lui, les deux très-belles colonnes corinthiennes qui ſont dans le fond du grand Autel de Saint Nicolas-des-Champs à Paris, ſont faites de cette eſpèce.

Deux autres brèches qui ſe reſſemblent encore beaucoup, ſont la brèche noire ou la petite brèche, & la brèche ſauveterre: elles ne diffèrent guère que par le jaune dont la brèche ſauveterre eſt parſémée; c'eſt du moins ce qui m'a paru en examinant le ſocle & le fond de l'Autel de Notre-Dame de Savone, dans l'Egliſe des Petits-Pères de la place des Victoires

de Paris, & le tombeau de la mère de feu M. le Brun, premier Peintre du Roi Louis XIV, qui ſe voit dans une Chapelle de Saint Nicolas-du-Chardonnet.

Daviler parle encore de quelques autres brèches auxquelles il donne des noms tirés, ou de la couleur qui y domine, ou de celui du pays d'où on les tire. Toutes ces brèches, ſuivant ce que dit cet Auteur, ne diffèrent guère entr'elles que par les couleurs. On lit dans la Lithologie la deſcription d'une eſpèce dont il n'eſt pas fait mention dans Daviler: cette brèche vient de Florennes en Hainault, vers Namur; elle eſt ſemée, ſuivant l'auteur de la Lithologie, de grandes taches noires, blanches, couleur d'agathe, ſur un fond de porphyre.

De quelque couleur que ſoient ces brèches, elles m'ont paru, celles du moins que j'ai vûes, compoſées de cailloux de la nature du marbre, & il n'y a que la brèche antique & celle d'Alep qui m'aient fait voir des cailloux de quartz, encore ces cailloux y étoient-ils très-rares. On pourroit par conſéquent définir les brèches, des pierres compoſées d'éclats de marbre de différentes figures & couleurs, réunis par une matière quelconque.

Si bien liés que ſoient ces éclats, on s'aperçoit toûjours facilement qu'ils ne forment pas une maſſe faite en quelque ſorte d'une ſeule pâte. Il y a entre ces cailloux de petits eſpaces que les marbriers appellent des terraſſes, qui ne prennent pas le poli auſſi bien que le reſte de la maſſe. Aucune des brèches que j'ai examinées n'a ce défaut plus que la brèche antique & celle d'Alep; la matière qui dans certains morceaux lie les cailloux, n'eſt pas bien dure ni bien unie, elle eſt grenue; on s'en aperçoit au premier coup d'œil dans les morceaux qui ſont au tombeau du Grand-Prieur de France, qui ſe voit dans Saint Jean-de-Latran. Il faut que la brèche de Florennes ſoit dans ce cas, puiſque l'auteur de la Lithologie dit que cette brèche ne prend le poli que dans ſes marbrures.

Voyez l'Hiſt. Natur. éclaircie, &c. page 58. Paris, 1748, in-quarto.

La figure ronde des cailloux des brèches antiques & d'Alep, force en quelque ſorte à faire regarder comme des cailloux

roulés, ceux qui compoſent les brèches: l'irrégularité de ceux qui entrent dans la formation des autres eſpèces pourroit néanmoins y mettre un obſtacle, & on penſeroit peut-être que ces brèches ſont dans le cas de certaines pierres dont je parlerai dans la ſuite, qui ſemblent être un amas de cailloux qui ſe ſont réunis dans la carrière même où ils ont été formés. Cependant, comme cette irrégularité peut venir de ce que ces cailloux n'auront peut-être pas autant été roulés que ceux des brèches antiques & d'Alep, cette irrégularité ne peut pas beaucoup arrêter.

Il faudroit, au reſte, avoir vû les carrières d'où l'on tire ces pierres, pour bien décider cette queſtion; il faudroit s'aſſurer ſi ces carrières annoncent un bouleverſement, ſi les rochers de ces brèches ſont par lits horizontaux, ou s'ils n'y forment que des maſſes iſolées & détachées; il ſeroit de plus néceſſaire de conſtater ſi les carrières ſont dans le fond de quelques vallées, ſi ces vallées ſont remplies des cailloux qui entrent dans la compoſition des brèches, ſi ces cailloux ne ſont pas dans un terrein mêlé de corps dépoſés par des eaux des rivières ou par celles de la mer.

Au moyen de ces obſervations, on pourroit entièrement lever les difficultés qui reſtent au ſujet de la formation des brèches. Après ce que j'ai dit en parlant des poudingues des environs de Paris, on doit ſentir les raiſons qui me portent à faire ces demandes, & on ſentira encore beaucoup plus leur juſteſſe, lorſque j'aurai parlé des poudingues ordinaires.

Dans la ſuppoſition que les cailloux des brèches aient été roulés, ils ne l'ont été que par l'eau de la mer, des rivières ou des crûes d'eaux qui tombent des montagnes, & qui entraînent ces cailloux. Dans le premier cas, les cailloux peuvent être très-arrondis, dans le ſecond très-irréguliers, & encore plus dans le troiſième. Le mouvement des flots de la mer étant violent, il peut beaucoup plus facilement donner la rondeur aux cailloux ballottés par ces flots que les eaux des rivières, & des averſes qui tombent des montagnes, ne peuvent le faire. Si le cours des rivières eſt long & rapide, ces cailloux

cailloux s'arrondiront cependant, étant ſur-tout d'une matière tendre, comme peut être le marbre, ſi on le compare aux cailloux de pierre à fuſil, de quartz, & en général de matière vitrifiable. Quant aux averſes d'eau, il faudroit qu'elles fuſſent bien violentes & bien fréquentes dans les mêmes endroits, pour que les cailloux puſſent s'arrondir par leur moyen.

Il pourroit donc ſe faire que les brèches composées de cailloux irréguliers, ſe trouvaſſent dans des endroits où il y auroit eu de ces cailloux ramaſſés par des averſes d'eau, ou par quelque rivière dont le cours ne ſeroit pas d'une grande étendue. Celles de ces pierres qui ont des cailloux arrondis, ſe forment peut-être dans des montagnes qui ont été autrefois des bords de mer, ou qui ont été élevées par des amas ſucceſſifs faits par les flots; mais, comme je l'ai dit plus haut, il n'y a que l'inſpection des endroits d'où l'on tire ces pierres qui puiſſe décider cette queſtion : je la laiſſe donc pour parler des cailloux de Rennes, par rapport auxquels j'ai entendu faire la queſtion que je viens d'examiner au ſujet des brèches.

Le nom que ces pierres portent*, ne donne en aucune façon l'idée de leur compoſition; on ne prend en les nommant, que celle d'une pierre en petite maſſe, qui n'a rien de bien ſingulier, & qui ſe rencontre communément; & lorſqu'on veut parler d'une pierre de peu de conſéquence, on dit que c'eſt un caillou. Cependant la beauté du poli de ces pierres, la variété de leur couleur & leur dureté ont rendu les curieux attentifs à ces cailloux; & ſi on leur a donné ce nom, ce n'a été probablement que parce qu'on les a implicitement comparés aux poudingues d'Angleterre*, qui ont en France le nom de cailloux d'Angleterre. Cet aveu tacite des amateurs eſt une preuve de la reſſemblance qu'il y a entre ces pierres, & c'eſt probablement pour cette raiſon qu'on les voit à la ſuite l'une de l'autre dans la Lithologie. *P. 59 & 60.*

* V. Pl. III, fig. 3.

* *Ibid.* fig. 4.

Il eſt donc déjà en général reconnu que les cailloux de Rennes ſont des poudingues : cela étant, on peut dire (ce que j'ai inſinué au commencement de la première partie de ce Mémoire) que nous avons en France des poudingues qui

le diſputent en beauté à ceux d'Angleterre: ces derniers ne varient pas plus par leur couleur, & ils ne prennent pas mieux le poli. Je ne ſais même ſi le fond rouge des cailloux de Rennes ne pourroit pas les faire préférer aux poudingues d'Angleterre, dont le fond de la couleur eſt communément d'un brun plus ou moins grand, ce qui les rapproche beaucoup plus des poudingues communs. La couleur rouge des cailloux de Rennes eſt variée de jaune; ce jaune n'eſt, à ce qu'il paroît, que l'écorce des cailloux qui forment la maſſe de cette pierre: on n'eſt porté à penſer ainſi, que parce que ces veines jaunes entourent les taches rouges, qu'elles déterminent la figure de chacune de ces taches, & qu'elles en prennent tout le contour. Quelquefois cependant il y a de petites marques qui ſont entièrement jaunes, & d'autres n'ont qu'un très-petit point rouge dans leur milieu; différence qui ne vient ſans doute que de ce que ces taches ſont dûes à des cailloux d'une pâte uniforme, ou qui l'étoit preſque entièrement.

Entre les uns ou les autres de ces cailloux, on en remarque quelquefois de petits qui ſont blancs, qui ont quelque choſe de tranſparent, & l'air de tenir de la nature du quartz encore plus que les cailloux qui compoſent le fond de cette pierre. A la première inſpection l'on placeroit volontiers ces cailloux avec les pierres à fuſil; un examen plus profond y fait remarquer quelque choſe de plus fin que dans cette pierre: celle-ci cependant n'a contre elle que d'être d'une couleur ordinaire & commune, unie & ſans variété, car elle prend un poli aſſez beau & aſſez brillant: je ne ſais même ſi celui qu'on donne au caillou de Rennes, l'emporte de beaucoup ſur celui dont la pierre à fuſil eſt ſuſceptible.

Quelque lieu, au reſte, qu'on donne au caillou de Rennes, qu'on le place avec les pierres à fuſil ou avec les quartz, on ne peut diſconvenir qu'il ne ſoit une fort belle eſpèce de poudingue. Celui que je viens de décrire eſt le plus commun; il y en a d'autres dont le fond eſt du rouge, qui fait celui de cette première eſpèce; ils varient, parce que leurs grains ſont blancs, noirs ou jaunâtres, & beaucoup plus petits: le fond

de quelques autres eſt verdâtre, & les cailloux ſont blancs avec une teinte de cette couleur. Ces cailloux tiennent, pour la grandeur, le milieu entre les plus grands & les moyens de la première eſpèce: ceux-ci ont environ un demi-pouce, les plus petits une ou deux lignes, & les plus grands un pouce & plus dans leur plus grand diamètre.

Enfin la forme arrondie des cailloux de toutes ces pierres ne doit, après ce que j'ai dit plus haut, laiſſer aucun doute ſur la place que les cailloux de Rennes doivent avoir parmi les pierres compoſées de différens cailloux. L'origine des cailloux de Rennes eſt la même que celle des brèches & des poudingues; les cauſes qui ont ramaſſé les petits cailloux dont ils ſont faits, ont été les mêmes que celles qui ont entaſſé les cailloux qui donnent naiſſance aux poudingues ordinaires. Des portions de quartz ont été emportées des montagnes par les eaux, arrondies par les frottemens qu'elles ont ſoufferts, amoncelées les unes ſur les autres, & recouvertes par une matière propre à les lier & à en former ainſi des maſſes plus ou moins conſidérables. Celles qu'on trouve ne ſont pas, à ce qu'il paroît, d'un grand volume; les plus groſſes que j'aie vûes, ſont d'environ un demi-pied de diamètre. Elles étoient entrées dans la compoſition du pavé de Rennes *, où cette ſorte de pierre étoit employée depuis

* M. de Chamouſet, Maître des Comptes, les avoit apportés à feu M. le Duc d'Orléans, avec pluſieurs autres foſſiles, au retour d'un voyage fait en Bretagne, pour conférer avec M. le Comte de la Garaie au ſujet d'un établiſſement qu'il ſe propoſoit de faire à Paris, dans des vûes ſemblables à celles qui avoient engagé M. de la Garaie à faire un Hôpital de ſon Château.

Les autres morceaux de ces pierres dont j'ai parlé, avoient été envoyés par M. le Préſident de Robien, dont l'amour pour l'Hiſtoire Naturelle n'eſt ignoré d'aucun de ceux qui ſe flattent de connoître les perſonnes ſavantes en ce genre.

Plus d'une ville en France eſt pavée de pierres qui ſeroient propres à des uſages beaucoup plus relevés: Dax en Gaſcogne l'eſt, par exemple, d'une eſpèce de pierre qu'on pourroit autant placer avec les porphyres qu'avec les granits. Cette pierre eſt d'un beau verd parſemé de points blancs, très-dure & très-pleine; & quoique je n'aie pas fait polir les morceaux qui ſont dans le cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, je ne doute point, vû leur dureté & leur grain ſerré & uni, qu'on ne

long temps, & d'où on l'a tirée pour en faire des ornemens & des bijoux. Il ſemble que dès qu'on a eu reconnu la beauté de ces cailloux, on ait été en quelque ſorte honteux d'avoir mis à un uſage ſi commun une ſi belle pierre; & l'envie de s'en procurer a été telle, qu'il eſt rare maintenant d'en rencontrer parmi les autres cailloux dont Rennes eſt pavé.*

Ces cailloux méritoient cette eſpèce de choix: on ne peut guère trouver, à ce que je penſe, de poudingues dont les cailloux ſoient plus intimement liés, & qui prennent, de même que la matière qui les réunit, un plus beau poli que les cailloux de Rennes. Ces deux propriétés néceſſaires pour que cette ſorte de pierre ſoit de miſe, ne ſe trouvent pas plus eſſentiellement dans les poudingues d'Angleterre, que dans les cailloux de Rennes: on n'en diſconviendra pas ſans doute après la comparaiſon que je viens de faire de ces deux ſortes de pierre, & on ne pourra, je le répète, refuſer à la France des poudingues auſſi beaux que ceux d'Angleterre.

Il eſt vrai que ſi on ne vouloit pas ranger les cailloux de Rennes ſous ce genre, il s'en faudroit de beaucoup que nous fuſſions auſſi riches que cette Iſle en cette ſorte de pierre: ce n'eſt pas qu'on ne trouve en France beaucoup d'autres poudingues qui ſembleroient même avoir, par leurs cailloux, plus de rapport avec les poudingues d'Angleterre, mais je n'en

leur donnat un très-beau poli : j'en doute d'autant moins, qu'un marbrier qui les prit pour du porphyre verd, n'en doutoit pas plus que moi. Ces cailloux ſont roulés par le Gave : ceux qui ſe voient dans le cabinet de M. le Duc d'Orléans, ont été ramaſſés ſur ſes bords, & ils faiſoient partie d'une très-belle ſuite de foſſiles des environs de Dax, qui ſont dans ce même cabinet. Dax connu depuis ſi long temps par ſes eaux chaudes, l'eſt devenu encore plus parmi les Naturaliſtes, depuis que M. le Préſident de Borda a découvert par des recherches éclairées, continuelles & aſſidues, une quantité immenſe de toutes ſortes de corps marins plus ſinguliers les uns que les autres, dont il fait part, de même que de ſes réflexions ſavantes, aux curieux qui ont recours à lui pour être éclairés ſur un pays auſſi intéreſſant pour la Minéralogie, que le ſont les environs de Dax.

* M. Abeille, Correſpondant de l'Académie, a trouvé une carrière où ces pierres ſont communes; il a fait part à l'Académie de ſa découverte, par un Mémoire qui a été lû à l'Académie en 1756, & qui ſera imprimé parmi ceux des Savans Etrangers.

connois pas de ceux-ci qui ſe poliſſent auſſi bien que ceux de cette Iſle. Quelques-uns de France prennent cependant une eſpèce de poli, mais ce poli n'eſt beau que dans les cailloux, la matière qui les lie n'en a toûjours qu'un très-imparfait.

Cette imperfection ne vient que du peu de dureté qu'a le ciment. En général, les grains dont il eſt fait, ſont, en comparaiſon de ce qu'ils devroient être, trop peu liés entre eux, pour que la maſſe qu'ils forment puiſſe bien ſe polir: il y a même des poudingues où le ciment eſt ſi tendre, que le moindre effort détache les cailloux les uns des autres. Ce ciment eſt composé de grains de ſable: communément parlant, ce ſable eſt aſſez gros, quelquefois il eſt beaucoup plus fin; il eſt ordinairement ſemblable à celui du ſol où ſe trouvent des poudingues.

Si fin que ſoit ce ſable, lorſqu'on peut en diſtinguer les grains, le ciment qui en eſt formé ne peut pas ſe polir, & les cailloux ſe détachent même aſſez facilement. Le ciment dont les grains ne ſe reconnoiſſent plus, peut, il eſt vrai, prendre quelque poli, mais il n'eſt jamais aſſez beau pour qu'on faſſe la dépenſe de travailler ces pierres comme on travaille les poudingues d'Angleterre. Il faut que dans ceux-ci la diſſolution des grains de ſable ſoit plus parfaite & plus entière que celle des grains dont le ciment des poudingues de France eſt composé; car je penſe qu'on ne peut s'empêcher d'admettre une ſemblable diſſolution, ſi l'on veut expliquer d'une façon ſatisfaiſante la dureté du ciment de cette eſpèce de poudingue: on le fera ſans doute pour celui-ci plus volontiers qu'on ne l'auroit peut-être fait pour le ciment des poudingues dont il a été queſtion dans la première partie de ce Mémoire. En effet, aucun de ceux-ci n'a la dureté de ceux dont j'ai à faire l'hiſtoire; ainſi je crois que ſi on peut admettre la diſſolution des grains de ſable, elle eſt plus néceſſaire dans ce cas-ci que dans l'autre.

On ne pourra guère ſe refuſer à cette idée, ſi on examine avec une attention ſcrupuleuſe les différentes variétés de cette eſpèce de poudingue. Celles dont les cailloux ſe détachent

facilement, ont un ciment dont les grains ſont très-ſenſibles, & qui ont leur première forme. Les grains du ciment de celles dont les cailloux ſont plus adhérens, n'ont plus, en grande partie, leur figure ordinaire, & la pluſpart ne ſe diſtinguent plus : parmi ceux qui ont encore une forme, il paroît qu'il y en a qui ſe ſont déformés; on diroit qu'ils ſe ſont alongés dans leur diſſolution, & qu'ils ont comme en quelque ſorte coulés; on ne voit plus même de ces grains dans les poudingues où l'adhérence des cailloux eſt la plus ſorte; le ciment eſt uni, liſſe, brillant & ſuſceptible du plus beau poli; il eſt, pour ainſi dire, devenu auſſi pierre à fuſil que les cailloux qu'il lie.

Quiconque ſe refuſera à cette opinion, dira peut-être que les plus beaux poudingues, & dont par conſéquent le ciment eſt le plus dur & le plus propre au poliment, ſont ceux qui ont été formés dans un ſable plus fin que celui où les autres ſe trouvent, & que ſans qu'il ſe faſſe une diſſolution des grains de ſable, il ſuffit de dire que les grains étant très-fins, s'accrochent plus aiſément, ſe touchent par plus de ſurface, & que la force de cohéſion agit davantage. Je ſens toute l'étendue de cette objection, & je ne me ſuis rendu au ſentiment contraire, qu'y étant obligé par les obſervations que je viens de rapporter, & par celles qu'on a lûes dans la première partie de ce Mémoire. Ces obſervations ſeront, à ce que je crois, auſſi convaincantes pour qui les répétera, qu'elles l'ont été pour moi. J'ajoûterai encore en preuve, qu'on reconnoît cette diſſolution dans certains grès: ceux qui, par leur peu de dureté, s'égrainent aiſément, ne ſont qu'un amas de ſable qui n'eſt en aucune façon altéré : ceux qui tiennent le milieu entre ces grès & d'autres qui ſont beaucoup plus durs, ont une partie de ces grains & une de ceux qui ſont déformés; ces derniers grains même diſparoiſſent dans les grès de la troiſième ſorte.

On pourroit encore objecter que cette diſſolution eſt encore moins probable dans la formation de ces poudingues & des grès, que dans celle des poudingues de la première

partie de ce Mémoire, puiſque je n'admets aucune matière ſaline, ferrugineuſe ou autre, qui puiſſe contribuer à cette action, lorſque les poudingues dont il s'agit ici & les grès prennent leur forme & leur accroiſſement. Quoique je croie que ces parties peuvent ſervir d'un menſtrue plus actif, je ne penſe pas cependant qu'elles ſoient abſolument néceſſaires: l'action continuelle de l'eau, aidée de la preſſion où la maſſe de ces pierres a pû être dans les montagnes, lorſqu'elles ont commencé à ſe former par l'approche des différentes parties dont elles ſont compoſées, ſuffiſent pour produire cette diſſolution, qui me paroît démontrée par ce qui ſe paſſe dans beaucoup d'autres corps très-durs qu'on voit ſe diſſoudre tous les jours preſque ſous les yeux.

On dira peut-être encore que ſans avoir recours à une pareille diſſolution, l'on peut imaginer que les cailloux des poudingues ayant été d'abord réunis par un ſable groſſier, il ſurvient dans les intervalles laiſſés par les grains de ce ſable, d'autres grains plus fins qui les rempliſſent; que les eſpaces qui ſe trouvent entre ceux-ci, ſont également remplis par des grains d'une fineſſe encore plus grande, & qu'il en arrive ainſi pour les vuides qui reſtent malgré la quantité des grains qui ſont ſucceſſivement apportés. Il ſuit de cette ſuppoſition que tous les vuides étant diſparus, il doit réſulter de la cohéſion intime de tous les grains, une maſſe unie, liſſe, & capable de prendre le poli.

Cela pourroit être s'il y avoit en effet des ſables d'une auſſi grande fineſſe qu'il ſeroit néceſſaire qu'elle fût pour que cette explication pût ſe ſoûtenir; mais qu'on lave le ſable le plus fin autant de fois qu'on voudra, & qu'on examine avec une loupe ordinaire celui qu'on pourra avoir du dernier lavage, il n'y aura point de grains de ce ſable dont on ne puiſſe diſtinguer la figure: or cette figure devroit également ſe reconnoître lorſque des grains ſemblables ſont entrés dans la compoſition des poudingues, ſi ces grains ne ſe diſſolvent point, & principalement lorſqu'on triturera légèrement le ciment qui lie les cailloux qui compoſent ces poudingues.

De plus, quand on admettroit cette dernière explication pour les poudingues dont il s'agit maintenant, elle ne pourroit pas suffire pour développer la composition de ces pierres qui se trouvent dans les environs de Paris, qui sont faites de graviers calcinables & de pierres à fusil, & dont j'ai fait mention dans la première partie de ce Mémoire. Les grains les plus fins de la masse de gravier où ces pierres se rencontrent, sont, sans contredit, beaucoup plus gros que le sable le plus considérable qui entre dans la composition des poudingues que j'examine maintenant; & dès-lors il n'est guère possible de concevoir que ces grains puissent former des masses dont les cassures soient aussi uniformes qu'elles le sont dans plusieurs quartiers de ces pierres, si on ne reconnoît pas qu'il se fait une dissolution des graviers auxquels ces pierres doivent en partie leur origine.

Mais beaucoup moins curieux des raisons qui peuvent servir à expliquer la formation de ces pierres, peut-être le sera-t-on plus de les connoître elles-mêmes & leurs variétés. Outre celles dont je viens de parler au sujet de la dureté de ces pierres, il y a plusieurs poudingues qui varient par la couleur, la grosseur & la quantité de leurs cailloux. Quoique la grosseur de ces cailloux varie aussi beaucoup, on peut cependant les réduire en général à quatre sortes, en les considérant suivant leurs dimensions; les plus communs ont environ un pouce dans leur plus grand diamètre, sur un demi-pouce dans leur plus petit; les seconds sont de la moitié moins gros en tous sens; les troisièmes diminuent à peu-près dans les mêmes proportions, mais les quatrièmes sont d'une grosseur beaucoup au-dessus des premiers; il y en a qui ont plus d'un demi-pied suivant leur plus grand diamètre, sur un peu moins dans le sens du petit: ceux-ci ne sont pas à beaucoup près si communs que ceux des autres sortes. Je ne me souviens pas d'en avoir trouvé au dessus de cette dernière grosseur, mais depuis elle jusqu'à la première, il y en a plusieurs intermédiaires, différentes de celles que j'ai déterminées; & au dessous de cette première grosseur, on

en

en voit juſqu'à celle d'un pois, & peut-être de quelqu'autre corps encore plus petit.

On pourroit, à ce que je crois, trouver de tous ces cailloux dans les différens endroits dont je parlerai, mais je ne les ai pas nulle part auſſi bien diſtingués qu'au gué de Lorey; endroit ſi connu depuis ſi long temps par ſes cailloux, dont quelques-uns ſont à demi-tranſparens.

La figure des cailloux de cette ſorte de poudingue, de quelqu'endroit qu'ils ſoient, eſt à peu-près la même; elle eſt ou exactement ronde, ou oblongue, courbée quelqueſois en rein ou un peu aplatie par les côtés: on n'en trouve point d'angulaires, ou d'irréguliers, comme parmi ceux des environs de Paris; & s'il y en a, ils ſont très-rares: on n'en voit pas non plus de la nature de la pierre à chaux, ils ſont tous de celle de la pierre à fuſil; leur couleur n'eſt pas beaucoup plus variée que leur figure, la plus ordinaire eſt un brun clair, ou foncé à un point qu'il eſt preſque noir; les plus communs, après ceux-ci, ſont les blancs, puis les jaunes, & enſuite les rouges ſoncés, ou qui tirent ſur le brun ou ſur le rouille de ſer. Ces derniers ſont les plus rares; on en voit qui réuniſſent deux ou trois de ces couleurs, ou dont la couleur principale eſt plus ou moins claire ou ſoncée: on remarque le plus ſouvent cette variété dans les blancs; leur extérieur eſt d'un blanc plus louche ou plus mat que l'intérieur. Cette différence ne vient, à ce qu'il me paroît, que de ce que l'extérieur eſt compoſé de parties moins homogènes, moins liées & moins ſondues les unes avec les autres, ou bien de ce que ces parties avoient primitivement ces couleurs.

Voyez la première partie, Pl. I, figg. 2 & 3.

Je ne puis m'imaginer que ces couleurs aient une autre cauſe: je ſuis bien éloigné de croire que des cailloux bruns ou noirs, deviennent blancs par l'action continue du Soleil, comme on pourroit le penſer; car indépendamment d'un grand nombre de raiſons, qu'il ſeroit facile de rapporter ici, & qui trouveront place autre part, il me paroît qu'on devroit maintenant rencontrer beaucoup plus de ces cailloux blancs que des autres, & même que tous devroient l'être,

puiſqu'ils ont tous été également, ou à peu-près, expoſés au Soleil, & pendant un temps égal: ils ont ſans doute été tous, du moins ceux d'une même plaine, dépoſés dans le même temps; ainſi il n'y a pas de raiſon pour que l'un ſoit pluſtôt blanc qu'un autre, & l'on auroit beau recourir à la différence de dureté: le choc du ſer contre ces cailloux, & le poli qu'ils prennent, n'annoncent pas entr'eux une différence aſſez grande, pour que les uns réſiſtent à l'action des rayons ſolaires pendant des milliers d'années ſans s'altérer, & que d'autres s'y calcinent. Ainſi il faut s'en tenir au ſentiment ancien, qui eſt ſi ſimple & ſi raiſonnable, ſavoir que la couleur blanche de ces cailloux eſt celle que les parties qui les compoſent ont naturellement, & que la variété de couleur, dans un même caillou, a la même origine que dans un marbre, c'eſt-à-dire que les parties compoſantes ſont par elles-mêmes de couleurs différentes.

Si parmi les cailloux les uns ſont blancs à l'extérieur, bruns ou noirs intérieurement, cela ne vient que de ce qu'ils ſont faits de pluſieurs couches dont les couleurs ſont originairement différentes; & il en eſt de ces cailloux comme des *agates-onix*, des *ſardonix*, qui réuniſſent les couleurs des agates ou des ſardoines, avec celle des *onix*; mélange qui a donné occaſion aux noms compoſés que ces pierres portent. Ce ſentiment ſur les couleurs des cailloux eſt d'autant plus probable, que ceux dont il s'agit approchent beaucoup de la nature des agates, ou qu'ils en ſont pluſtôt une eſpèce; ils n'en diffèrent même que parce qu'ils ne ſont pas auſſi tranſparens étant polis & taillés; ils prennent néanmoins un poli auſſi fin que celui de l'agate; & pluſieurs, non ſeulement du gué de Lorey, mais d'Étampes & de pluſieurs autres endroits dont je parlerai, ont une tranſparence que la taille augmente & rend aſſez grande.

Selon que les poudingues qui ſont compoſés de ces cailloux en renfermeront de blancs, de bruns, de rouges ou de quelqu'autre couleur, ſelon qu'ils en auront de différente groſſeur dans la même maſſe, ces poudingues, ſeront

plus ou moins variés, & leur beauté sera plus ou moins grande. Ceux qu'on rencontre le long du grand chemin de Pontoise à Gisors, entre Char & Iarville, & ceux du gué de Lorey, m'ont paru des plus variés; le blanc ou le brun y domine cependant beaucoup plus que les autres couleurs. Dans ces poudingues, comme dans ceux des autres endroits dont il pourra être question, la grosseur des cailloux qui entrent dans leur composition est ordinairement celle de la première sorte, c'est-à-dire, de celle d'un pouce de largeur dans leur plus grand diamètre, sur un demi dans le petit. Il y en a cependant, comme ceux de Rôny & d'Orbec, & la plusspart de ceux des environs de Dieppe, dont les cailloux sont environ de la moitié moins gros en tout sens. Des morceaux de ceux de Coie près Hérivaux renferment beaucoup de ces cailloux avec les premiers: j'en ai aussi vû de semblables à Mérenville, village à deux lieües d'Etampes; ces cailloux y dominoient, & le plus grand nombre étoit même de ceux qui ont une grosseur beaucoup au dessous de celle-ci.

Si cette propriété étoit réunie dans les poudingues de Mérenville, de Rôny & de Dieppe, aux autres qualités requises pour que ces pierres méritassent quelque attention par rapport aux usages d'ornement qu'on pourroit en faire, ces poudingues seroient sans doute préférables aux autres; mais ils manquent, ceux de Mérenville sur-tout, de la propriété essentielle, qui est d'être durs & composés de cailloux bien liés. Ils conviennent, de ce mauvais côté, avec ceux qu'on rencontre en sortant de Nemours sur la grande route de Paris à Montargis: j'en ai cependant vû quelques rochers à Nemours, qui m'ont paru avoir beaucoup plus de dureté que les autres; & qui chercheroit à Mérenville dans l'intention de s'assurer s'il n'y en a pas réellement qui soient durs, pourroit bien y en trouver. N'ayant eu que de petits morceaux de ceux de Rôny, je n'assurerois pas que les blocs dont ils ont fait partie, ou que d'autres masses semblables ne fussent pas égales en bonté aux meilleurs que je connoisse.

Une autre qualité que doit avoir un poudingue pour être d'une bonne ſorte, eſt d'être compoſé de beaucoup de cailloux réunis par peu de ciment, ou que ce ciment ſoit auſſi dur que les cailloux même, & qu'il prenne par conſé- quent un auſſi beau poli. J'ai vû à Mérenville * des roches de ces pierres qui, bien loin d'avoir ce mérite, péchoient par le défaut contraire; les cailloux n'y étoient ſemés que çà & là, le reſte de la maſſe n'étoit qu'un amas de ſable mêlé avec des cailloux qui n'excédoient pas la groſſeur d'un pois, & même d'une lentille; d'autres maſſes n'étoient, à pro- prement parler, que des roches de grès qui renfermoient quelques cailloux de différente groſſeur.

* V. Pl. II, figg. 1 & 2.

J'en ai trouvé de ſemblables dans la plaine de Coie; ils n'en différoient que parce que leurs cailloux étoient tous à peu près de la première groſſeur que j'ai déſignée plus haut. Ces cailloux ne ſormoient pas de bandes, ils n'étoient pas ramaſſés en une plus grande quantité dans un endroit du corps de la roche que dans un autre; mais j'ai remarqué qu'entre les rochers de Mérenville il y en avoit qui étoient coupés tranſverſalement par des bandes de petits cailloux. Pluſieurs de ceux de Nemours * ſont comme incruſtés & re- couverts en deſſus & en deſſous d'une couche de ces cail- loux, le corps de ces rochers n'étant que de ſable ordinaire. Ces obſervations prouvent, pour le dire en paſſant, que la formation des grès eſt poſtérieure à celle des cailloux, & qu'elle ſe fait ou ſe peut faire journellement, comme je pour- rai le prouver dans quelqu'autre occaſion par pluſieurs obſer- vations plus convaincantes les unes que les autres, & dont une des moins frappantes n'eſt pas celle que peut ſournir la grande quantité de coquilles bien conſervées & qui ont même leur émail, dont certains grès ſont remplis.

* Voy. Pl. I, figg. 3 & 4.

Des roches qui contiennent ſi peu de cailloux ne forment pas, comme on le penſe bien, des poudingues qu'on puiſſe rechercher pour mettre en œuvre; mais ſi ceux-ci ne méritent pas qu'on y faſſe attention par rapport à cet objet, il y en a d'autres qui, par la variété de leur couleur, par le poli

qu'ils prennent, méritent qu'on la leur donne. Il paroît que M. le comte de Charolois a pensé ainsi à l'égard de ceux de la plaine de Coie : ce grand Prince, dont le goût pour l'Histoire Naturelle s'est fait connoître depuis long temps par les beaux jardins de Botanique dont il fait une partie de ses amusemens, ayant sû que l'on avoit découvert dans cet endroit une pierre singulière, donna ses ordres pour qu'elle fût examinée & qu'on en fît polir quelques morceaux. En conséquence du poli assez beau que ces morceaux prirent, on en transporta par ses ordres un bloc considérable à Chantilly, qui n'est éloigné de Coie que de quelques lieues, pour y être scié en table, & ensuite poli.

Ces poudingues sont de ceux que je connois en France, excepté les cailloux de Rennes & les brèches, qui le peuvent être le moins imparfaitement; ceux du gué de Lorey ne leur cèderoient pas beaucoup de ce côté, de même que ceux d'entre Char & Iarville. Un défaut de ceux-ci est de n'être qu'en petits blocs d'un pied ou un peu plus de long sur un demi-pied de large, au lieu que ceux de Coie ont souvent en tout sens trois ou quatre pieds, & même plus. Si l'on en trouvoit, comme je l'ai dit plus haut, de durs & qui pussent se polir, parmi ceux de Nemours & de Mérenville, aucun ne leur seroit peut-être préférable pour de grands ouvrages, puisqu'il y en a des masses qui égalent & surpassent même les plus grosses roches de grès.

On peut dire la même chose de ceux de plusieurs endroits par lesquels j'ai passé dans un voyage que j'ai fait en 1751, & dont il a été fait mention lorsque j'ai donné, en 1752, un Mémoire sur quelques volcans éteints de la France. Entre Saint-Chaumont en Lyonnois & Rive-de-Gié, on voit beaucoup de cette pierre, les rochers en sont entièrement composés; quelques-uns cependant ne sont couverts de cailloux liés ensemble que par dessus, d'autres n'ont que leur base qui en soit formée. Les lits des montagnes où sont renfermés ces rochers, ne sont faits eux-mêmes que de ces rochers ou d'amas de cailloux, presque alternativement

posés & inclinés d'occident en orient, comme les mines de charbon de terre de Saint-Étienne en Forès, parmi les lits desquels on remarque assez ordinairement une espèce de pierre graveleuse qui contient des cailloux roulés assez gros, & qu'on pourroit par conséquent placer avec les poudingues *.

Le chemin qui est au bas des montagnes où sont les premiers, est rempli de gros cailloux également roulés : ils ont un pied ou deux de diamètre, ou seulement un pouce ou quelques lignes ; on retrouve de ces cailloux après Bourgnais ; on n'y voit que de ces pierres dans les chemins, de même que dans les campagnes voisines & dans les coupes des fossés : ils sont plus ou moins gros ; il y en a de la grosseur du poing, de la tête, & même de plus considérables. Ils ressemblent à ceux qui sont roulés par le Rhône : on diroit que cette rivière a eu autrefois son lit dans ces endroits. Des coupes de montagnes assez hautes, telles que de celle qui est à la porte de Lyon, & qu'on descend pour entrer dans cette ville, en font voir abondamment : ils sont au dessous d'un lit qu'on prendroit facilement pour un sable marneux : les maisons qu'on trouve depuis Bourgnais jusqu'à Lyon, sont en partie bâties de ces cailloux.

Le chemin qui conduit de Lyon à Saint-Germain, village d'où l'on tire une pierre bleuâtre ou ardoisée, & dont on fait de la chaux à Lyon, est également rempli de ces cailloux : avant que d'arriver à Fontaine, qui est sur la route, on passe une montagne qui en est composée. Ces cailloux sont à peu près de la grosseur d'une noix, d'un melon & de plusieurs autres dimensions entre ces deux-ci : on en voit des masses qui forment de mauvais poudingues ; on en rencontre de semblables en montant précisément à Saint-Germain, mais ils y sont plus rares.

* M. de Montigny, Membre de cette Académie, ayant, en 1755, passé par ces mêmes endroits, remarqua de ces pierres aux environs de Rive-de-Gié, dans les coupes d'une montagne couverte de bois, & autour de Saint-Étienne en Forès où il en vit communément : il observa de plus que la pâte ou ciment qui lie les cailloux, paroît être de la nature du quartz.

Les cailloux roulés ſe voient auſſi le long du chemin qui eſt ſur le bord de la Saône; les montagnes en ſont preſque entièrement formées, & elles renferment des poudingues ſemblables à ceux qui ſont de l'autre côté de cette rivière.

La ſingularité de ces montagnes n'a point échappé à M. le comte de la Galiſſonière *, qui a bien voulu, dans un voyage fait de Paris à Toulon par le Bourbonnois, marquer, par rapport à la nature du terrein & des pierres qui s'y trouvent, tout ce qui lui paroîtroit mériter attention. « Vers Saint-Germain, dit M. de la Galiſſonière dans ſes remarques, « on trouve ſur le chemin des tas de cailloux qui n'affectent « guère de forme, mais dont quelques-uns paroiſſent avoir « été roulés ; ils ne ſont ni de *ſilex*, ni de quartz, ils pa- « roiſſent appartenir aux pays de ſchite, & il y a des mor- « ceaux de cette pierre mêlés avec les cailloux. Sur le chemin « de Roanne on retrouve de ces tas de cailloux de toutes « couleurs, comme ceux dont il a été queſtion ci-deſſus: je « crois qu'il y en a dans le nombre qui ſont calcaires, & « quelque peu d'autres de la nature du grès. En arrivant à « Lyon, on paſſe par une groſſe butte où l'on voit du granit, « ou pluſtôt des poudingues diſpoſés en bancs, dont pluſieurs « ſont horizontaux. Dans cette même butte il y a des couches « marneuſes, & dans ſon total elle mérite d'être examinée. «

En ſortant de Lyon à la droite du Rhône, proche les « moulins, on rencontre encore des poudingues. On trouve dans « quelques endroits du Languedoc de ces mêmes pierres, tous « les bords du Rhône en Dauphiné en ſont garnis, & à une très- « grande diſtance; même à une très-grande élévation au deſſus « de ſon lit, on remarque que tout le terrein eſt rempli de ce « qu'on appelle cailloux roulés. Ces cailloux me paroiſſent pluſtôt « pierres noires calcaires que vrais cailloux ou *ſilex;* ils forment « dans pluſieurs endroits des poudingues. Le plus grand nombre «

* Quoique M. le comte de la Galiſſonière n'ait fait ce voyage qu'en 1754, lorſque, par ordre de la Cour, il alla s'embarquer à Toulon pour ſe rendre ſur les côtes d'Eſpagne & de Portugal, j'ai cependant cru devoir inſérer ici ſes obſervations, comme preuves de celles que j'avois faites.

» ſont noirs, mais il y en a auſſi de jaunes, de rougeâtres, & très-peu de blancs. »

Cette dernière couleur eſt celle qu'ont principalement des cailloux ſemblables, dont il y a un banc conſidérable aux environs de Bourg en Breſſe. Le plus grand nombre de ces cailloux ſont de la nature du quartz, quelques-uns de celle des pierres à fuſil, d'autres de celle d'un granit à petits grains d'une mauvaiſe couleur gris de lin, ou d'une pierre à chaux griſe. Ce ſont-là du moins les eſpèces de ces cailloux que j'ai reçûes de M. de la Lande, Membre de cette Académie, qui, dans une des remarques qu'il a faites ſur les pierres de Bourg, & qu'il a jointes à l'envoi qu'il m'a fait de ces foſſiles, dit « que les cailloux roulés ſe trouvent en quantité autour de cette ville, » ſur-tout à ſon midi, vers la porte des Jéſuites, dans un grand » emplacement appelé la Voierie: ils y ſont à la profondeur » de pluſieurs pieds, ſans aucune terre, & comme s'ils avoient » été lavés ſur le bord d'une rivière. Cet endroit de la ville » cependant eſt de beaucoup plus élevé que le niveau de la » rivière, c'eſt-à-dire, du petit ruiſſeau qui paſſe à Bourg, » appelé le Raiſons; il coule ſur un terrein marécageux, fangeux, gras & noir; il ne peut porter bateau, & ne roule » preſque pas des cailloux dont il eſt ici queſtion. Il y a pluſieurs » endroits où l'on rencontre de ces mêmes pierres roulées, à » la profondeur de quelques pieds. Quoique ces cailloux ſoient » très-communs & très-abondans, continue M. de la Lande, je n'ai jamais cependant trouvé de poudingues. »

Les cailloux roulés que M. de la Lande a rencontrés dans le Bugey, ſont à peu-près de la même nature que ceux des environs de Bourg, ceux du moins qu'il a ramaſſés autour de la montagne de Luiſandre, la plus haute de ce canton-là, & ceux de la plaine qui s'étend depuis le pied de cette montagne juſqu'à la rivière *.

Pour revenir à ce qui regarde les poudingues de quelques

* Ces obſervations de M. de la Lande n'ont été faites qu'en 1755 & 1756; cependant je n'ai point craint de les faire entrer dans ce Mémoire, puiſqu'elles pouvoient ſervir à le compléter.

autres

autres endroits moins éloignés de Paris que ceux-ci, je dirai que n'ayant pas été dans les cantons mêmes où ſe voient ceux de Rôny, de Dieppe & d'Orbec, je ne puis rien déterminer ſur la groſſeur des roches qu'ils forment; je n'en ai eu que quelques petits morceaux, excepté de celui d'Orbec qui étoit aſſez gros pour me faire voir que ſon poli étoit paſſablement beau, & qu'il avoit même une couleur peu commune dans les autres: la ſienne eſt d'un gris de lin, ou d'un couleur de chair peu foncé.

Les connoiſſances que j'avois ſur ces poudingues m'étant donc en quelque ſorte étrangères, je me propoſois bien d'en acquerir de nouvelles & de plus étendues, ſi jamais j'avois lieu de revoir la Normandie, province où ces endroits ſe trouvent placés. Dans un voyage que j'ai fait en 1754 dans une grande partie de cette province, j'ai paſſé à Dieppe & à Rôny, mais ſans pouvoir déterminer au juſte ce qui concernoit ces poudingues. J'ai bien vû de ces pierres dans pluſieurs endroits, mais aucunes dans ceux d'où on les tire. Quoique les obſervations que j'ai faites ne ſoient pas encore complètes, je penſe cependant devoir auſſi les faire entrer dans ce Mémoire, & jeter par-là de plus en plus des lumières ſur l'hiſtoire des poudingues.

Pour commencer par ceux qui viennent d'un endroit éloigné de quelques lieues de Dieppe, nommé Varneville, près Tote, village qui eſt à moitié chemin de Rouen à Dieppe, je rapporterai que lorſque je paſſai à Tote, je remarquai que pluſieurs des pavés apportés pour la réparation du chemin, étoient des poudingues. Le chemin, dans cet endroit, étoit encore alors fait de pavés de grès, & non de pierre à fuſil, comme la plus grande partie de cette route l'eſt maintenant. Les cailloux des pavés de poudingues étoient gros & noirs, & diſperſés en une quantité moyenne dans ces pavés. Ils me parurent être de ceux qui ont été roulés: ils étoient réunis par un ſable de la nature de celui des grès; ainſi ils reſſemblent à ceux de Nemours, d'Etampes & de Coie. Les cailloux qui entrent dans leur compoſition ſont beaucoup

plus gros que ceux des deux morceaux qui m'avoient été donnés pour être des environs de Dieppe, l'un par M. du Hamel de cette Académie, l'autre par une personne qui se fait un plaisir de m'aider dans mes recherches sur les fossiles, autant par elle-même, que par ceux qu'elle peut engager à en faire de semblables *.

Entre Gaillon, qui n'est pas éloigné de Rôny, & le Goulet, on rencontre de petits cailloux roulés ronds, oblongs ou aplatis, semblables à ceux d'Etampes : on en revoit de pareils entre Mante & Juliers ; les champs & les vignes de ce canton en sont parsemés. La couleur de ces cailloux est dans tous ces endroits communément noire, leur grosseur est à très-peu près celle des cailloux dont les poudingues de Rôny sont faits ; observations qui me feroient volontiers penser que le morceau de poudingue de ce canton, dont j'ai parlé plus haut, auroit fait partie de quelque bloc d'une pierre semblable, qui se seroit formé dans la plaine où ce magnifique château est placé. Je dois à M.rs Morand & de Parcieux, de cette Académie, de pareils cailloux qu'ils avoient ramassés à un quart de lieue de la Seine près Triel, entre Verneuil & les Mureaux, ou entre Verneuil & Becheville, proche Bouaffle.

Ces endroits ne sont pas probablement les seuls où l'on pourroit trouver de cette espèce de pierre, sur la route de Paris à Rouen ; sans doute qu'il y a plusieurs autres plaines qui sont couvertes de cailloux semblables, ou d'une autre nature : j'en ai même traversé quelques-unes où les cailloux étoient d'une moyenne grosseur, & assez de la nature de ceux de l'Ecole militaire des environs de Paris. Depuis cette grande ville jusqu'à Meulan, on voit de temps en temps sur le grand chemin des amas de ces cailloux, de même qu'entre Gaillon & Rouen. A l'entrée de cette dernière ville, par le chemin de Rouen à l'Aigle, & du côté des Chartreux, il y a une grande lande dont le sol n'est rempli que de ces pierres après la terre végétale ; il ne faut guère fouiller qu'un peu plus d'un pied pour les rencontrer. Ces cailloux ont

Voyez la première partie de ce Mém. page 78.

* M.lle Hébert, de l'Aigle en Normandie.

d'autant plus de rapport avec ceux de l'Ecole militaire, qu'ils ſont mêlés avec d'autres petits cailloux qui ne ſont, à proprement parler, que des graviers.

Il eſt vrai cependant qu'il y a auſſi parmi ce gravier d'autres cailloux ſemblables à ceux d'Etampes, & d'une moyenne groſſeur; ils ne ſe voient pas à l'Ecole militaire. Malgré cette différence, je penſerois volontiers que cette lande ſeroit, de même que le terrein de l'Ecole militaire, dûe à des attériſſemens formés par la Seine, des bords de laquelle cette lande n'eſt pas éloignée. Elle forme dans cet endroit une anſe aſſez étendue avec les montagnes voiſines; ſon gravier étant paſſé à la claie, ſert à Rouen aux mêmes uſages que celui de l'Ecole militaire, & ceux de ces cailloux qui reſſemblent aux cailloux d'Etampes, ſont appelés à Rouen du nom *galot*, qu'on donne à Chaumont en Vexin à ceux qui ſe voient dans ce canton.

On pourroit donc trouver dans ces landes des poudingues qui tiendroient le milieu entre ceux des environs de Paris, & ceux des environs d'Etampes, de Nemours & de Coie, puiſqu'ils ſeroient compoſés en partie de cailloux qui tiendroient de la nature de ceux qui ſe trouvent dans ces derniers cantons. Il faut qu'autour des Autieux, village ſur la route de Rouen, il n'y en ait que de cette ſorte: j'ai vû, du moins, dans ce village, deux grands quartiers de poudingues, dont la pluſpart des cailloux étoient blancs. Il faut qu'il en ſoit de même du canton qui a fourni une eſpèce de borne que j'ai vûe à Dreux: cette borne eſt un compoſé de cailloux noirs de la nature de la pierre à fuſil, liés par une matière ſemblable, par conſéquent très-dure, & qui prendroit probablement très-bien le poli.

Un nouveau voyage fait dans la Normandie en Septembre 1755, m'a donné occaſion de remarquer qu'entre Dieppe & le Havre on trouvoit encore de ces cailloux, en petite quantité il eſt vrai, ſi ce n'eſt cependant vers Touteville, Creville, Ouville, villages autour deſquels des champs entiers ſont pleins de ces cailloux. Comme ces endroits ne ſont

qu'à quelques lieues de Fécamp, ils ſont peut-être de ceux qui renferment les poudingues dont il eſt parlé dans un ouvrage de M. de Bleville du Bocage. « Il y eſt dit, *page 78*, qu'il » s'en voit des rochers dans quelques endroits du pays de Caux, » ſur-tout vers Fécamp, qui ſont d'une grandeur énorme; qu'il s'y » voit même un chemin de près d'un quart de lieue, dont le fond n'eſt autre choſe que la ſurface d'un ſemblable rocher. »

Mémoire ſur le Havre-de-Grace, in-12, 1753. Au Havre-de-Grace.

Un quartier de ces pierres aſſez conſidérable, conſervé dans le cabinet de M. le duc d'Orléans, & qui vient de celui de M. du Bocage, auſſi-bien qu'une petite meule faite de cette pierre, mais d'une ſorte différente; ce quartier de poudingues, dis-je, eſt un amas de cailloux noirs, réunis par un ſable gris, qui ne prendroit pas bien le poli, & qui occaſionneroit ainſi des vuides entre les cailloux. Le poudingue dont la meule a été faite, ne diffère de celui-ci qu'en ce que pluſieurs de ces cailloux ſont rougeâtres.

Voy. Pl. III, fig. 2.

Cette meule, comme pluſieurs autres que de temps en temps on tire de terre dans ce pays, eſt ſingulière par ſa forme: ſa baſe eſt plate, d'un pied de diamètre ou environ, ſon corps eſt convexe, de ſorte qu'elle eſt hémiſphérique; ſon centre eſt percé d'un trou conique de pluſieurs pouces de diamètre. Il eſt aſſez difficile de déterminer l'uſage auquel ces meules ont été employées: M. du Bocage ſoupçonne qu'elles ont fait partie de ces moulins à bras dont on ſe ſervoit anciennement pour broyer le blé. Il y auroit peut-être lieu de penſer qu'il faut remonter juſqu'aux Romains pour trouver les peuples auxquels ces meules ont ſervi.

Ce ne ſeroit pas le ſeul veſtige des uſages anciens qui ſe trouveroit aux environs du Havre: les recherches de M. du Bocage lui en ont fait découvrir d'autres, qui annoncent, à ce qu'il dit, des coûtumes romaines: ce ſont des vaſes funéraires de différentes matières, & ſur leſquels il ſeroit téméraire à moi de ne pas garder le ſilence, & de prévenir ce que M. du Bocage ſe propoſe de donner au Public ſur ces morceaux curieux.

Quant aux poudingues, aucun de tous ceux dont il a été queſtion juſqu'à préſent, ne prendroit peut-être un auſſi

beau poli qu'une eſpèce de ce genre de pierre qui ſe trouve dans quelques carrières de cailloux de pierre à fuſil des environs de l'Aigle. Il m'a paru que ces pierres, qu'on appelle *libes* dans cette ville, ne ſont compoſées que des cailloux qui ſe tirent de ces carrières, qui s'y ſont formés, & qui n'y ont point été apportés par le roulement des eaux. Ils y ont été liés après leur formation par une matière ſemblable à celle dont ils ont été faits eux-mêmes, & qui les égalant au moins en dureté, doit prendre un poli qui ne doit point le céder en vivacité à celui qu'on donne à la pierre à fuſil. On rencontre de ces libes qui ont pluſieurs pieds en tout ſens, & qui pourroient par conſéquent, étant ſciés, fournir des tables aſſez conſidérables & qui mériteroient quelque attention à cauſe de leur poli; car pour ce qui regarde leur couleur, elle n'eſt que brune ou d'un brun noirâtre.

Si beau que fût le poli de ce poudingue, il ne le ſeroit peut-être pas encore autant que celui que prend une pierre de la roche Pont-Saint-Thibault près Maltaverne en Orléanois. Un défaut de tous les poudingues, excepté les libes, les cailloux de Rennes & les brèches, vient de ce que ſi dur que ſoit le ciment qui lie leurs cailloux, il ne l'eſt pas encore autant qu'eux; défaut qui fait que ces endroits ſont ternes, ſi on les compare aux cailloux lorſqu'ils ſont polis. Si la pierre de la roche Pont-Saint-Thibault eſt réellement un poudingue, comme je ſerois porté à le croire, elle ſurpaſſera tous les autres par la propriété contraire. Son ciment eſt ſi peu conſidérable, qu'il ſemble même qu'il n'y en ait pas, & que ces cailloux ne ſoient ſeulement que différentes grandes taches d'une pierre compoſée d'une matière ainſi marbrée, & qui s'eſt durcie. Je n'aſſurerois pas cependant que ce ne fût pas des cailloux qui formaſſent ces taches, comme dans les poudingues; mais n'ayant vû cette pierre que par quartiers caſſés, & qui avoient été apportés pour réparer le grand chemin qui eſt entre Bony & Briarre, je ne puis l'aſſurer auſſi affirmativement que ſi j'euſſe vû cette pierre dans la carrière d'où elle a été tirée.

J'en ai cependant d'abord été frappé comme d'une espèce de poudingue. Au reste, cette pierre, de quelque genre qu'elle soit, pourroit être utile dans les ouvrages d'ornement, à cause du beau poli dont elle est susceptible, & par la grandeur des pierres qu'il me paroît qu'on en pourroit tirer: les quartiers que j'ai vûs avoient bien un pied & demi & deux pieds de long sur plus d'un demi-pied de large; ils n'étoient outre cela, autant que je peux le croire, que des morceaux de masses beaucoup plus grandes. Il n'y auroit que le peu de vivacité de leur couleur qui pourroit leur être contraire; la leur est des plus simples & des moins variées: un peu de jaune terne sur un fond brun fait tout le marbré de cette pierre.

Faute encore d'avoir été dans le lieu qui la fournit, il ne m'a pas non plus été possible de déterminer si ses environs sont remplis de cailloux, comme le sont ceux où se trouvent les poudingues que j'ai vûs dans leurs carrières: non seulement tous ces derniers cantons en sont plus ou moins couverts, mais il paroît que les endroits où les poudingues se forment, communiquent avec des vallées d'une certaine étendue où les cailloux ne sont pas moins communs.

Celle de ces vallées que je connois le mieux, & que j'ai le plus parcourue, renferme Etampes, petite ville à douze lieues de Paris; c'est aussi cette vallée que je prendrai pour exemple, & à laquelle je comparerai la partie que j'ai pû voir de l'étendue des autres. Celle d'Etampes va d'un côté jusqu'à Gironville en Beauce, où elle forme une anse ou cul-de-sac; de l'autre, elle est indéterminée; je ne l'ai pas du moins suivie au-delà de Gilvoisin. Dans cet espace, qui est de plus de dix lieues, les montagnes qui règnent de part & d'autre forment par leurs sinuosités plusieurs anses, ordinairement moins larges & moins longues que celle de Gironville: de ce nombre sont celles de Mérenville, Pierre-sèche, Guillerval, Chalou-la-Reine; cette dernière cependant diffère peu en étendue de celle de Gironville. Les autres approchent de celles de Brières-les-scellés & de Chausour; plusieurs autres sont moins considérables.

On peut aisément les distinguer sur la carte que je donne de l'élection d'Etampes, & que je dois à M. Chardon, bourgeois de cette ville, dont l'exactitude sera sensible à tous ceux qui connoîtront ce pays aussi-bien que je le connois.

Il y a des cailloux dans toutes ces anses & dans toute l'étendue de la vallée, mais il y a peu d'endroits où ils soient aussi abondans que dans les anses de Mérenville, Moulineux, Brières-les-scellés & Pierre-sèche; c'est même dans celles des deux premières que les poudingues se sont le plus abondamment formés. La première communique avec une autre dont je ne connois pas les bornes: j'ai vû dans celle-ci des cailloux roulés, du côté du petit Bouville, mais en bien moindre quantité, si elle ne s'étend pas jusqu'à Nemours où ces cailloux sont très-communs & où ils sont ramassés en poudingues. Je croirois alors que cet endroit pourroit être la borne de cette vallée, ou une anse peu éloignée de celle qui en seroit la fin: on y observe du moins, comme dans la première vallée, que les cailloux, quoiqu'abondans, le sont moins vers la partie supérieure que dans l'inférieure.

Cette dernière observation est assez importante, par rapport à la matière que je traite, pour demander à être soûtenue de quelques remarques de détail. Lorsque je me fus une fois aperçû de ce fait en parcourant l'anse de Mérenville dans sa longueur, je fus attentif à constater s'il en étoit ainsi dans les autres. Je puis assurer avoir toûjours trouvé que cette observation se confirmoit plustôt qu'elle ne s'infirmoit: on ne s'en aperçoit jamais mieux que dans les anses où ces cailloux forment des poudingues, & cela n'est guère plus sensible dans celle de Mérenville que dans celle de Moulineux. Je vis avec plaisir, dans le bout de celle-ci, que les cailloux y étoient amoncelés & ramassés en roches de poudingues. On ne peut guère s'empêcher de se laisser aller à une espèce de satisfaction, lorsqu'on est affecté de pareilles recherches, & qu'on trouve ainsi constaté ce qu'on avoit prévû.

En effet, ce n'est que vers un village nommé Essiaux qu'on commence à rencontrer des poudingues; ils y abondent, les

cailloux en ſont communément blancs & mêlés avec des noirâtres ou des rouſſeâtres. La groſſeur de ces cailloux eſt de toutes les dimenſions déſignées ci-devant: on en voit de ſemblables dans toute l'étendue de la vallée formée par cette anſe, mais ils n'y ſont que parſemés çà & là; c'eſt ce que j'ai remarqué en paſſant par Valnet, Longuetoiſe, S.t-Mard, la Foſſe, la Roche & Boinville; tous ces endroits ſont auſſi voir des grès qui ne ſont ni parſemés ni remplis de cailloux.

Il en eſt à peu près de même de l'autre côté de la vallée où ſe trouvent placés Saint-Hilaire & quelques autres villages. Peu après Moulineux on paſſe le long d'une ſablière où le banc de caillou a bien un pied d'épaiſſeur, & un peu avant cette ſablière on laiſſe à droite une anſe qui commence à Gueurville, qui eſt remplie de poudingues. Les cailloux forment communément dans tous ces endroits une couche aux roches de grès *: quelquefois toute la maſſe en eſt compoſée; elle n'en eſt quelquefois que parſemée, ou bien ils y ſont rangés par couches. Une ſingularité remarquable dans les roches qui n'ont qu'une couche de cailloux, c'eſt que cette couche eſt étendue ſur la partie ſupérieure de ces roches: cela ne vient ſans doute que parce que ces roches ont été culbutées, ou que parce qu'ayant été formées au deſſous de la veine des cailloux, elles ſont reſtées ainſi à découvert par la ſouſtraction du ſable emporté par les averſes qui dégradent les montagnes.

* Voy. Pl. I, figg. 1, 2, 3 & 4. Pl. II, figg. 1, 2, 3 & 4.

J'ai répété cette obſervation qui regarde l'augmentation en nombre des cailloux à proportion qu'on avance vers le fond des anſes des montagnes, dans la vallée où Maleſherbes ſe trouve placé, & dans celle de Bonneville. Lorſqu'on va d'Étampes à Maleſherbes, on commence à trouver des grès à la gauche de Ganneville ou de Vignet-Château qui en eſt voiſin; ils ſont ſur un côteau, il y en a peu: ils deviennent très-communs à Gironville & dans tous les endroits qui ſont entre celui-ci & Butié, là où ſe termine une branche de la vallée qui s'étend du côté de Maiſſe & y forme ainſi une anſe. On en voit une ſur le côté de Bonneville; une autre qui eſt

eſt vis-à-vis de cette dernière eſt plus grande qu'elle, mais moins conſidérable que celle de Butié.

Juſqu'ici je n'ai point remarqué de cailloux roulés, ou parce que ces pierres ſont très-rares dans ces endroits, ou parce qu'ayant déterminé la poſition de ces anſes ſans y être entré, je n'ai pû m'aſſurer de ce qui en étoit; mais j'ai trouvé à Gironville un lit de ces cailloux dans une ſablonnière qui eſt à l'entrée de ce village: ces cailloux ſont blancs ou noirs; ils forment un lit d'environ un demi-pied ou plus, qui traverſe cette ſablonnière; ils portent à Gironville, comme à Etampes, le nom de *cailles*; ils ſont en général rares dans cette ſablonnière, mais, comme je l'ai appris, ils ſe trouvent plus communément à Chantambre; on appelle même l'endroit où ils ſe voyent, la *caillère de Chantambre.* Je n'ai pas été à cette caillère, mais j'ai remarqué que le nombre de ces cailloux augmentoit juſqu'à l'anſe de Bonneville, où par des amas ils donnent naiſſance à des poudingues. Les cailloux qui y dominent ſont blancs, quelques-uns ſont noirs: les poudingues qui en ſont compoſés, n'en ont que de petits, ou bien ces petits ſont mêlés avec d'autres de moyenne groſſeur; dans quelques-uns cependant il y en a qui ſont auſſi gros que le poing: ces cailloux forment, comme dans les endroits dont j'ai parlé ci-deſſus, une plaque ſur les roches de grès, ou ils ne ſont que parſemés dans le corps de ces roches.

J'ai appris à Maleſherbes qu'on trouvoit encore des poudingues ſur le chemin de cet endroit à Maiſſe & à Milli; ils ſont plus abondans du côté de Milli que de celui de Maiſſe; on commence à les rencontrer peu après Maleſherbes, qui eſt ſitué preſque dans le bout d'une anſe de montagnes: les roches auxquelles ces amas de cailloux donnent naiſſance, ſont conſidérables.

Il paroît donc par ces obſervations, que la propoſition que j'ai avancée plus haut, eſt appuyée de preuves qui peuvent la faire regarder comme vraie en général, ſauf les petites variétés qui peuvent être produites par la direction différente des anſes par rapport aux grandes vallées dont

elles ſont des branches ; direction qui, par ſon plus ou moins d'inclinaiſon au cours de la vallée principale, ſembleroit avoir été cauſe que des anſes auroient reçû des cailloux les unes plus que les autres.

Il ne s'agiroit ſans doute que d'avoir des cartes pareilles à celles que je donne pour les environs d'Etampes, des autres endroits où il y a des poudingues, pour reconnoître d'un coup d'œil que ces pays ont beaucoup de rapport par la ſituation & le cours de leurs montagnes. Lorſque je paſſai à Nemours, je m'aperçûs que la vallée où eſt ſituée la montagne des poudingues, s'ouvroit à l'oueſt, &, autant que je pus le conjecturer, il me parut qu'elle devoit s'étendre vers Malesherbes, qui ſe trouve dans la ſeconde vallée dont j'ai parlé plus haut : elle va ſûrement vers la Croiſière & Fontenay, puiſqu'on rencontre des poudingues depuis Nemours juſqu'au premier endroit, que le chemin eſt ſableux & graveleux depuis la Croiſière juſqu'au ſecond, & que la rivière qui paſſe à ce dernier village roule des cailloux entièrement ſemblables à ceux des poudingues. Il ne faudroit que pouſſer un peu plus loin les obſervations détaillées ci-deſſus, pour conſtater ce fait ou le détruire.

Je puis auſſi donner quelques idées ſur l'anſe où ſe forment les poudingues de Coie, près Hérivaux. J'ai voulu voir ce canton, il m'a paru très-conforme à la deſcription ſuivante, que je tiens de M. de Belle-iſle, Chanoine régulier de l'abbaye d'Hérivaux, qui l'avoit envoyée ſur la demande que je lui en fis par ordre de feu M. le duc d'Orléans. « Le baſſin de Coie, ſitué à huit lieues de Paris, & dans les » domaines de M. le prince de Condé, eſt à peu-près ovale, » en n'y comprenant ni le village ni la prairie : il eſt entouré » de montagnes, excepté au nord-oueſt où s'ouvre une gorge » qui mène à Luſarches & à la Morlaie : ce baſſin eſt traverſé » par de petites collines qui s'étendent du nord-eſt au ſud-eſt, » toutes aſſiſes ſur un ſable qui ne préſente au microſcope qu'un » amas de petits cryſtaux extrêmement brillans, & qui n'eſt » rempli que de cailloux & de pierres à fuſil. La plus haute

de ces collines eſt hériſſée de cailloux en grande maſſe (ce «
ſont les poudingues) qui vrai-ſemblablement ont été autre- «
fois couverts de terre ou de ſable: les pluies, ou toute autre «
cauſe, aura emporté le ſable & laiſſé ces roches à découvert; «
les collines s'élèvent en pente douce à une hauteur de douze «
à quinze pieds; leur baſe eſt bordée de grès, dans leſquels «
on remarque peu de cailloux; on tire tous les jours du pavé «
de ces grès.»

Le baſſin des poudingues du gué de Lorey eſt beaucoup moins conſidérable; la vallée qui s'y termine eſt plus étroite que celle de Coie, & qu'aucune de celles des environs d'Étampes: il m'a paru qu'elle s'étendoit de l'eſt à l'oueſt. Lorſqu'on vient d'Étampes par la Beauce, on traverſe une plaine qu'on ne quitte qu'au gué de Lorey, où l'on deſcend pour remonter à l'autre bout de ce village, & rentrer dans le plat pays qui conduit à Chartres. On paſſe ainſi toute la vallée, qui eſt par conſéquent très-peu large: elle s'étend en longueur vers Maintenon d'un côté, & de l'autre vers Galardon & juſqu'à Germonval, où elle finit en un baſſin à peu près ſemblable à celui du gué de Lorey. L'une & l'autre ſont formées par les contours des montagnes qui règnent le long de cette vallée où coulent la Voize & le Gros.

Les cailloux roulés ſe rencontrent, non ſeulement dans le gué de la Voize, mais dans tous les environs du village. Les coupes des montagnes qu'on deſcend en y entrant, m'en ont du moins fait voir en quantité; le grand chemin en eſt même ferré, quelque temps avant que d'arriver à cet endroit: on les retrouve en allant à Emeray & à Galardon, qui ſont le long de la vallée. Pluſieurs collines de la gauche en ſont couvertes, & j'ai appris au gué de Lorey qu'elles n'étoient pas les ſeules qui l'étoient, que la pluſpart de celles qui entouroient ce village en étoient également garnies, & que c'étoit même ſur ces collines qu'on rencontroit le plus communément ceux qui avoient de la tranſparence.

Quoique les poudingues qui ſe voient entre Char & Iarville ſoient dans une plaine qui fait partie du haut d'une

montagne, on peut cependant en quelque ſorte dire qu'ils appartiennent à une anſe de montagne. Char eſt dans une gorge; peu après cet endroit on trouve les poudingues: d'Iarville l'on deſcend inſenſiblement juſqu'à une montagne qu'on paſſe en allant à Chaumont qui eſt dans le bas, elle regarde une gorge conſidérable ou grande plaine qui va juſqu'à Beauvais, tourne de l'eſt à l'oueſt, & s'étend, à ce qu'il m'a paru, conſidérablement au midi, où je crois qu'elle communique avec les ſables qu'on paſſe peu avant que d'arriver à Char, & dans leſquels on voit déjà quelques cailloux roulés diſperſés çà & là. Ils ſont abondans, non ſeulement dans le canton des poudingues, mais, comme je l'ai appris, dans les environs d'Iarville, Harville, Magny & de quelques autres endroits circonvoiſins. J'en ai rencontré à Dierville, village peu éloigné de Giſors; ils y formoient des poudingues. Je les ai vûs depuis Iarville juſqu'à moitié chemin de Chaumont; la montagne de Boubiers en a même une couche aſſez épaiſſe. Ce village, qui eſt au haut de cette montagne, en eſt également rempli dans ſes environs, de même que le chemin qui conduit de cet endroit à Iarville. Pluſieurs cantons autour de Chaumont en renferment auſſi très-abondamment: un de ces cantons porte même le nom de champ des *galots*, qui vient de celui que ces cailloux ont dans ce pays, & qui, à un petit changement près, eſt celui ſous lequel ces pierres ſont connues dans pluſieurs endroits des bords de la mer, où on les appelle *galets*.

Je ne puis rien dire de la diſpoſition du terrein où ſont les poudingues d'Orbec & d'un endroit dont je n'ai pas encore parlé, qui eſt entre Saint-Gobin & la petite Verrerie, en paſſant par le bois. Je n'ai point été dans ce dernier canton, je n'en ai pas même eu les poudingues; mais j'ai ſû d'une perſonne ſûre, & qui aime l'Hiſtoire Naturelle, que ces pierres y ſont communes. Lorſque j'ai paſſé à Orbec, je n'en connoiſſois pas les poudingues; je ne me ſuis pas conſéquemment attaché à déterminer la poſition particulière de cette petite ville: je ſais ſeulement en général, qu'Orbec eſt dans un fond. M. de

Chaumont, de qui je tiens le poudingue de cet endroit, n'a même pas pû me désigner au juste le lieu où il se rencontre.

Lorsqu'on réfléchit sur la disposition des endroits que j'ai décrits, il vient d'abord à l'esprit que cette disposition étoit très-propre à réunir ainsi en tas les cailloux qu'on y trouve: on va plus loin, on suppose aisément que c'est la mer qui les a déposés; supposition qu'on ne peut guère refuser, & de laquelle il semble qu'il suit que les montagnes qui forment les anses devoient arrêter ces cailloux entièrement ou en grande partie. Séduit par cette idée, l'on imagine d'abord un courant qui a porté ces cailloux, & qui les a ainsi entassés. Il devoit, par exemple, en venir un de l'est, qui en se divisant à la langue de terre où la tour de Pocanci est maintenant placée, entroit d'un côté dans la gorge où est situé Etampes, de l'autre dans celle où est Malesherbes & portoit les cailloux dans les anses de l'une & de l'autre gorge. Rien ne paroît plus probable que cette explication; je l'ai du moins d'abord pensé ainsi, & j'ai été entretenu dans cette séduction par les dépôts que la mer a faits dans plusieurs autres endroits de la gorge où Etampes est bâti.

Entre Chamarante & Estrechy l'on trouve à la surface de la terre de ces gros cames connus par leur épaisseur, mêlés avec quelques autres coquilles bivalves: on les revoit devant le Grand-Jeurre pour peu qu'on y fouille, les labours même suffisent pour faire paroître ces coquilles; mais lorsqu'on pénètre à dix ou douze pieds en terre, on découvre un banc considérable de coquilles de différentes espèces, qui fait plusieurs sinuosités. Vis-à-vis le Petit-Jeurre, des fouilles très-légères ou de seuls labours mettent au jour des huîtres: entre ces deux maisons, la coupe d'un trou fait pour avoir du sable montre à peu de profondeur un lit de cailloux roulés, parmi lesquels il y a des dents de requin & des os assez gros qu'on voit aussi dans les fouilles profondes, lorsqu'on en fait au Grand-Jeurre. Dans le bassin de Brières-les-scellés, près Saint-Lazare, l'on rencontre quelquefois des échinites: environ à moitié chemin de ce dernier endroit à Morigny, les bivalves

du Grand-Jeurre reparoiſſent, & on les trouve de nouveau vis-à-vis le couvent des Capucins qui eſt à la porte d'Etampes.

Malgré ces obſervations, qui ſemblent prouver l'exiſtence d'un courant occaſionné par les montagnes voiſines, l'intérieur de ces montagnes renfermant des coquilles & des cailloux ſemblables à ceux de cette gorge, il me paroît qu'il n'y a pas eu d'autre cauſe de l'amas de ces matières, que celle qui a formé les montagnes qui dominent ſur cette gorge. En effet, les coupes qu'on a été obligé de faire pour l'alignement du grand chemin de Paris à Etampes, ont mis à découvert, près la porte Saint-Jacques de cette dernière ville, un petit banc de cailloux pareil à celui qui eſt vis-à-vis le Grand-Jeurre. Parmi les cailloux du premier banc, j'ai trouvé des dents de requin, ſemblables à celles du ſecond, & un os cylindrique un peu courbé, qui reſſemble à un de ceux qu'on rencontre à Jeurre.

Les mêmes cailloux ſe voient dans la tranchée faite près la porte d'Orléans, qui eſt à l'autre bout de la ville: je n'y ai point trouvé de dents de requin ni d'os, mais un peu au deſſus des cailloux, de petites vis qui y ſont même ramaſſées & accumulées aſſez abondamment pour y former un lit d'une certaine épaiſſeur, & dont elles ſont preſque toute la maſſe: ce lit paroît s'étendre de l'autre côté de cette montagne, le long du chemin de Mérenville; mais les vis n'y ſont pas ſi communes; à leur place, on y voit des limaçons ſi petits, qu'il faut la loupe pour les bien diſtinguer; les uns ſont ſtriés de lignes tranſverſales, d'autres de taches qui, comme les lignes, ont conſervé leur couleur.

Ce même banc ſe découvre encore dans une montagne qui eſt le long du chemin de Valnet, & je ne doute preſque pas qu'on ne le trouvât au-delà, ſi l'on faiſoit de ſemblables coupes dans les autres montagnes: j'ai remarqué dans pluſieurs de ces montagnes, les cailloux roulés que des ravins y avoient déterrés. M. Clozier, Apoticaire d'Etampes, & qui a pris du goût pour l'Hiſtoire Naturelle, m'a aſſuré avoir ramaſſé des dents de requin dans un foſſé fait ſur

la montagne du Blandar, qui eſt derrière Saint-Germain.

On tire du fond des puits des différens quartiers d'Etampes, un amas de pluſieurs eſpèces de très-petites turbinites & bivalves mêlées à un ſable qui renferme auſſi des cailloux roulés: l'on a même trouvé dans un trou fait près la Maiſon-de-ville, des cames épais & d'autres bivalves, & dans une maiſon d'un particulier, peu éloignée de cette dernière, outre ces coquilles, de groſſes turbinites du genre des buccins dans un lit de gravier, précédé de pluſieurs autres lits ſemblables ou de terre, & ſuivi de quelques autres dans l'avant-dernier deſquels il y avoit une eſpèce de falun, formé par de petites coquilles de pluſieurs genres, & qui étoient difficiles à conſerver, étant preſque détruites. Je dois cette dernière obſervation à M. Deliſle, Apoticaire d'Etampes, qui depuis très-long temps aime l'Hiſtoire Naturelle, & principalement la Botanique.

Il ſuit de toutes ces obſervations, que le banc de cailloux & de coquilles des gorges, des baſſins & des anſes formées par les montagnes, n'eſt que le même qui pénètre ces montagnes, & qui ne varie que par le plus ou le moins de cailloux & de coquilles, & par les eſpèces différentes de coquilles ou autres corps marins. Ce banc eſt ſurmonté, dans les montagnes, d'une maſſe de ſable communément d'une très-grande blancheur; il eſt d'autant plus élevé, que la partie de la montagne qu'elle forme l'eſt elle-même; ce ſable renferme des grès, des eſpèces de ſtalactites qui ſont auſſi faites de ſable; elles ſont placées au deſſous d'une couche de matière brune qui, étant mouillée, eſt douce & comme glaiſeuſe, au lieu qu'elle eſt ordinairement ſèche & preſque ſemblable à une tourbe ſableuſe; elle ſuit la pente de la montagne, & remonte vers le haut.

Cette matière eſt précédée dans des endroits, de différens bancs de pierre à chaux dure & d'une épaiſſeur conſidérable; dans d'autres endroits, au lieu de cette pierre, il n'y a que de la craie & de la marne: alors ces matières ſont lardées de gros cailloux de différentes figures, plus ordinairement

blancs que bruns, & d'un brun clair lorſqu'ils ont cette couleur. Ils ſont recouverts d'une écorce blanche, qui ſouvent n'a pas la dureté du caillou; elle eſt encore marneuſe & crayeuſe: cette écorce eſt parſemée de turbinites ſemblables à celles du banc inférieur dont j'ai parlé. Il y a de plus parmi ces turbinites des eſpèces de corps dont la nature m'eſt inconnue, & qui par leur figure reſſemblent à des ſemences de luſerne; ils ſont communément mêlés avec d'autres corps très-petits, qui ſont coniques, & qui paroiſſent eux-mêmes cannelés en ſpirale, & comme s'ils n'étoient que les autres qui euſſent été alongés. Ces différens foſſiles ſe détachent aiſément de l'écorce des cailloux, mais lorſqu'ils ont pénétré leur intérieur, il eſt très-difficile de les en ſéparer ſans les caſſer; on le fait cependant quelquefois, & alors ils laiſſent une cavité où ils ont imprimé les cannelures dont ils ſont relevés.

L'arrangement des bancs de cette montagne eſt à peu-près celui de toutes les autres qui ſont dans les environs d'Etampes: le haut de celle de Caucateri, près Eſtrechy, fait voir des parties craieuſes, celui des *creuſaux* de Beauvais, de la pierre tendre ou de la marne, de même que ceux de pluſieurs autres qui fourniſſent auſſi des eſpèces de cailloux devenus en partie pierres à fuſil. Ces cailloux renferment également des corps en ſemence de luſerne, ou des turbinites ſemblables à celles dont il a été queſtion, ou enfin quelques autres plus petites & dont l'ouverture eſt large; ce ſont des eſpèces de limaçons marins.

Les plaines formées par les ſommets réunis de ces montagnes, ſont couvertes de pierres à chaux plates & de peu d'épaiſſeur: on tire dans pluſieurs endroits de ces plaines de la marne qu'on répand ſur les terres; ainſi il paroît que la compoſition des montagnes de tout ce pays varie peu, & que les rochers, dont la pente de preſque toutes eſt chargée, n'y ſont placés de cette façon que parce que ces montagnes ont beaucoup ſouffert, & qu'elles ont été en partie détruites.

Quelques-unes de ces montagnes renferment du bois pétrifié; on en trouve ſur celle qui eſt entre la garenne de Villemartin

Villemartin & les bois de la Barre, & sur celle où est placée la fontaine de Saint-Symphorien; mais la découverte que M. Clozier, duquel j'ai parlé plus haut, vient de faire d'une partie d'un tronc d'arbre pétrifié, qui tenoit encore à ses racines pareillement pétrifiées, empêche de mettre ces corps au nombre de ceux qui ont appartenu à la mer. Il paroît qu'il ne seroit pas impossible d'en rencontrer de semblables dans quelques endroits des autres montagnes, & principalement de celle qui est près la garenne de Villemartin, où l'on peut ramasser quantité de morceaux qui ressemblent à des éclats d'écorce ou de bois. Cet endroit est le premier où l'on en ait trouvé d'abord aux environs d'Etampes, & cette découverte est dûe à feu M. Descurain, mon grand-père, déjà connu des Naturalistes par le catalogue des plantes du territoire de cette ville. Depuis ce temps on en a encore vû sur les montagnes qui sont vis-à-vis du Grand-Jeurre.

Quoique celles du gué de Lorey & de Chaumont en Vexin aient des différences dans leur composition, elles conviennent cependant avec celles-ci en plusieurs points. Au gué de Lorey, elles renferment, avant le banc de cailloux roulés, où se forment les poudingues, un banc de marne, qui est rempli de cailloux angulaires de la nature des pierres à fusil, & qui y ont pris naissance.

On voit à peu-près la même chose dans une montagne de Chaumont; son sommet est d'une matière crayeuse qui renferme des cailloux irréguliers de pierre à fusil; les galets sont dispersés çà & là dans le reste de la masse, qui est à découvert. Il y a lieu de penser qu'on trouveroit la même chose dans les autres montagnes des environs, que l'amas immense de coquilles de différentes espèces, dont le haut de presque toutes ces montagnes est chargé dans ce canton, tient lieu du banc de craie de celles dont je viens de parler, & que les cailloux roulés sont répandus dans le corps du reste de ces montagnes.

Je n'ai non plus que des conjectures à donner sur celles des environs de Coie, mais je les crois d'autant mieux fondées,

qu'elles ſont soûtenues des obſervations de M. de Belle-iſle, à qui je dois, comme je l'ai dit plus haut, la deſcription de ce baſſin. « Les montagnes, dit M. de Belle-iſle, dont le » baſſin de Coie eſt entouré, ſont toutes remplies de carrières » d'où l'on tire la pierre à bâtir; on y trouve des coquilles, » des pierres lenticulaires, & autres foſſiles marins, mais il n'y » a rien de ſemblable dans le baſſin de Coie: j'en ai fait le » tour, & l'ai examiné avec attention; je peux certifier qu'on » n'y rencontreroit pas une ſeule pierre lenticulaire; les foſſés, » taupinières & trous de lapins n'offrent que du ſable & des » cailloux de pierre à fuſil. La queſtion ſeroit de ſavoir ſi la » couche de ſable, qui dans tout ce baſſin eſt conſtamment » la même, continue au-deſſous des montagnes qui l'envi- » ronnent: je le croirois aſſez volontiers; & ſuppoſé qu'elle garde » ſon niveau, & s'y étende, comme je l'imagine, cela ſemble- » roit prouver que le ſol eſt plus ancien, & que les matières » dont les montagnes ſont compoſées, y ont été amenées & » dépoſées par quelque cauſe que ce ſoit. Il ſeroit facile de s'en aſſurer, en faiſant une excavation au pied des montagnes ».

Il ne me paroît pas qu'il en ſoit de même du banc de cailloux des environs de Paris; je ne vois pas qu'il ſoit ſurmonté d'autres bancs qui renferment des corps marins: lorſqu'on le trouve ſur des hauteurs, il eſt toûjours le premier, il y eſt ſeulement précédé de la terre franche. Cette différente diſpoſition ſemble demander une autre cauſe pour la formation de ce banc de cailloux, que celle qui a donné naiſſance à ceux des environs d'Etampes, de Coie & de Chaumont. Ces trois derniers endroits n'ont pas de rivières conſidérables, les ſources de celles d'Etampes & de Chaumont viennent de cantons peu éloignés de ces villes : on trouve les premières marquées ſur la carte que je donne; &, ce qui eſt digne de remarque, elles ſortent chacune d'une anſe ou baſſin.

Les montagnes qui les entourent ne ſont point élevées comme peuvent être celles des environs des ſources de la Seine, de la Marne, de l'Yonne & des autres rivières qui ſe

jettent dans celle-ci. De-là ces rivières ne ſont pas ſujettes à des débordemens auſſi grands & auſſi fréquens que la Marne & la Seine; leurs fonds ne ſont par conſéquent pas couverts de cailloux comme ceux de ces grandes rivières, ils le ſont d'un ſable ſemblable à celui de tout le canton. La coupe des puits que l'on a creuſés à Etampes ou dans ſes environs, n'a pas du moins fait voir des matières qui annonçaſſent des dépôts dûs à une rivière & non à la mer; indices qu'on trouve pluſtôt à Paris. A Etampes, comme je l'ai dit, on tire du fond des puits des amas de coquilles; & à Eſtrechy, village à deux lieues d'Etampes, on a rencontré, en fouillant un ſemblable puits, pluſieurs bancs qui renfermoient des coquilles marines.

Après le ſol, qui eſt d'un ſable noirâtre d'environ un bon pied d'épaiſſeur, on trouve une terre franche un peu rougeâtre: cette terre, qui peut avoir deux ou trois pieds d'épaiſſeur, eſt ſuivie d'un lit de ſable d'un beau jaune, de cinq à ſix pieds ou environ auſſi en épaiſſeur; il précède une eſpèce de tuf ſableux qui renferme une quantité de grandes coquilles bivalves, & d'autres ſi minces qu'elles ſe froiſſent aiſément. Après ce banc, dont l'épaiſſeur eſt à peu près de cinq à ſix pieds, eſt un autre tuf plus dur, dans lequel il y a des huîtres dont l'intérieur eſt ſouvent rempli de ce tuf: ces coquilles ſont mêlées avec de gros limaçons.

Le lit qui eſt au deſſus de ce tuf eſt d'une pierre de moëllon tendre, jaunâtre, de trois à quatre pieds dans la même dimenſion: au deſſous eſt une eſpèce de glaiſe très-dure, lardée de pierres qui reſſemblent par la couleur à cette glaiſe. Il ſort des côtés de ce banc quelques petites ſources, mais imperceptibles, & qui ne font que jeter quelques gouttes d'eau: deſſous cette glaiſe eſt une marne très-blanche de quelques pieds de haut, puis une rougeâtre & glaiſeuſe, enfin une autre ſemblable à la première, qui, ayant été entr'ouverte du côté du nord a donné une ſi grande quantité d'eau, qu'il n'a pas été poſſible non ſeulement d'aller au deſſous, mais de former le rouet du puits autrement qu'en

y jetant au hasard de grosses pierres pour construire dessus *.

J'aurois bien voulu avoir de pareils détails sur quelques travaux de cette nature, faits dans les plaines de Coie & des autres endroits dont j'ai parlé; mais ce que j'ai appris se réduit à ce qui suit : je sais seulement d'après M. de Bel e-isle, qu'on trouve dans la plaine de Coie, à trois pieds ou environ de profondeur, un lit de glaise de huit à neuf pouces d'épaisseur au plus, & sans suite, qu'il y a un puits à une petite distance du village, que l'eau y est à vingt pieds de profondeur; il doit par conséquent y avoir dans cet endroit un nouveau lit de glaise ou de marne assez liée pour retenir l'eau. La fouille profonde que l'on a été obligé de faire pour le puits de l'École militaire, faute d'un filet d'eau assez gros, nous a beaucoup plus éclairés sur cette plaine que nous ne le sommes sur les précédentes, ce dont il est aisé de s'assurer en comparant avec les remarques faites dans les plaines d'Estrechy & de Coie, ce qui a été rapporté dans la première partie de ce Mémoire au sujet de la fouille de l'École militaire.

Le grand nombre des bancs de glaise, le bois pourri renfermé dans quelques-uns de ces bancs, le peu de coquilles fossiles parsemées dans toute la masse qui a été traversée de haut en bas, la figure irrégulière des cailloux, tout annonce que cette masse a été formée d'une façon différente de celle qui a donné naissance aux dépôts des vallées d'Étampes, d'Estrechy, & probablement de Coie. Sans m'arrêter à prouver cette idée, en faisant voir combien elle est conséquente à ces observations, & combien on peut tirer de preuves propres à l'établir des différens dépôts élevés dans ces vallées, je me contenterai de faire remarquer que la figure des cailloux qu'on y rencontre est bien différente, & que ceux des vallées d'Étampes & de Coie ne sont que d'une nature, au lieu que ceux de la vallée où Paris est placé varient beaucoup, & que s'il y en a de pierre à fusil, quantité sont

* Ce puits est celui d'une maison placée dans la grande rue de ce village où passe le grand chemin de Paris; il a été construit par M. Davesne, Bourgeois de cet endroit, & à qui je suis redevable de cette description.

de pierre à chaux ou de granit; par conſéquent, ſi les cailloux des vallées d'Etampes & de Coie étoient apportés des pays voiſins des ſources qui donnent naiſſance aux rivières qui coulent dans leurs vallées, il devroit auſſi y en avoir parmi les leurs de grès, de pierre crétacée & calcaire; ces endroits, comme on l'a vû, renfermant des pierres de différente nature.

Il y a donc, à ce qu'il paroît, deux cauſes qui peuvent avoir ramaſſé les cailloux roulés dans ces vallées, ſavoir, les rivières qui entraînent les parties qu'elles dégradent des montagnes ou qu'elles reçoivent des averſes d'eau qui les y apportent, & les flots de la mer, qui par leur action continuelle ſur les falaiſes ſe chargent de parties qu'ils détachent, & qu'ils dépoſent après les avoir balottées pendant long temps & les avoir arrondies.

Ce mouvement de la mer fait que les cailloux qu'elle roule ſont beaucoup plus réguliers que ceux qui ſont entraînés par les eaux des rivières, à moins qu'ils ne ſoient d'une matière tendre & facile à ſe broyer, tels que ſont les cailloux de pierres marneuſes ou crayeuſes. Les bancs des cailloux roulés de l'une & de l'autre figure peuvent renfermer des coquilles, mais ceux qui ont été formés par la mer paroiſſent devoir en contenir plus que ceux qui le ſont par les rivières. Les coquilles tirées des montagnes par les averſes d'eau, doivent être aiſément broyées à cauſe du long ſéjour qu'elles ont fait en terre, à moins qu'elles n'euſſent changé de nature dans ces montagnes, & qu'elles ne fuſſent devenues pierreuſes ou qu'elles n'euſſent pluſtôt laiſſé qu'un noyau formé dans leur intérieur; dès-lors elles ont toutes les marques des corps roulés, & leurs angles ſont arrondis.

Les coquilles dûes aux montagnes décompoſées étant détruites pour la plus grande partie, on ne doit plus trouver parmi les cailloux qui ſe ſont accumulés dans le temps de la dégradation de ces montagnes, que celles dont les animaux vivoient dans la mer ou dans les rivières. Les coquilles avoient alors toute leur conſiſtance & leur ſolidité; elles doivent par conſéquent avoir réſiſté pour la pluſpart,

malgré le mouvement qu'elles peuvent avoir souffert, la quantité prodigieuse que la mer fournit de ces animaux, étant outre cela telle, que malgré ce qui a été broyé, nous devons encore en voir des masses considérables.

Les coquillages de rivières n'étant, en comparaison de ceux de mer, qu'en une quantité presque nulle, il ne peut s'en trouver que très-difficilement parmi les cailloux: les coquilles vuides de leur poisson sont aisément brisées, & le nombre n'étant pas tel qu'il puisse permettre qu'une certaine quantité échappe au choc des cailloux & au roulement des eaux, on n'en doit retrouver que fort peu, si même il s'y en rencontre.

De plus, je pense que les endroits de la terre où nous voyons maintenant les massifs de coquilles les plus étendus, ont été des bas-fonds plustôt que des bords de mer, qu'ainsi les coquilles y ont beaucoup moins souffert des mouvemens des eaux, & même de l'action de l'air, qui au contraire agit sur celles qui sont abandonnées sur les côtes. Cette dernière cause de destruction doit être encore beaucoup plus puissante par rapport à celles des rivières & des fleuves, dont l'eau diminuant toûjours plus ou moins dans certains temps de l'année, laisse les coquilles à l'air, qui les détruit en partie pendant ce temps de dessèchement: cette destruction s'achève par le mouvement des eaux dans le temps des crûes. L'action de l'air sur ces coquilles peut être estimée par celle qu'il doit avoir sur les coquilles terrestres, que l'on ne trouve point communément dans l'intérieur de la terre, si ce n'est dans les tourbières, malgré le temps qu'il y a que le sol où nous habitons n'est plus sous les eaux de la mer.

On demandera peut-être que je tâche maintenant d'assigner les endroits d'où les cailloux roulés par la mer ont été apportés, & que je fasse pour ce qui regarde ces cailloux ce que j'ai taché de faire pour ceux des rivières. Il n'est pas aussi facile d'éclaircir cette question, qu'il l'a été de jeter quelque jour sur la première, il ne s'agissoit alors que de comparer les cailloux avec les pierres des pays d'où ils pouvoient avoir été apportés; mais il faudroit, pour résoudre

la ſeconde, avoir ſuivi les gorges qui renferment les cailloux, les avoir parcourues dans toute leur étendue, & voir où elles finiſſent, & ſi elles ont une communication avec la mer; encore n'acquèreroit-on pas une grande connoiſſance par cet examen, puiſque les coquilles qui ſont renfermées dans les montagnes qui dominent ſur ces gorges ſont de mers bien éloignées de nos côtes. Les pêches qu'on peut faire journellement dans les lieux les plus profonds, le roulis des eaux, qui apporte ſur les côtes les coquilles vuides de leurs animaux, ne nous en font preſque point connoître de celles qu'on pêche dans la mer des Indes, leſquelles ſont entièrement ſemblables à celles que nous trouvons dans nos montgnes.

Il ne ſeroit pas moins difficile de donner une raiſon ſatisfaiſante, de ce qui peut avoir empêché les cailloux des gorges d'être recouverts par des matières ſemblables à celles des montagnes voiſines de ces gorges. Si les cailloux roulés ne ſe trouvoient pas dans l'intérieur même des montagnes, la queſtion deviendroit beaucoup plus aiſée à éclaircir; on n'auroit qu'à ſuppoſer qu'il eſt arrivé dans ces endroits ce qu'on voit tous les jours ſe paſſer ſur les côtes de Dieppe & du Havre. *

Les cailloux qui ſont détachés des falaiſes de craie qui bordent la mer de ces cantons, étant roulés par ſes eaux, s'arrondiſſent & s'accumulent ſur ces côtes; ils en rempliſſoient les ports avant qu'on eût fait des digues qui leur en empêchent l'entrée. Ces cailloux ainſi accumulés, la mer n'auroit, par une cauſe quelconque, qu'à ſe retirer ſubitement de ces côtes, les cailloux reſteroient alors à nu dans la gorge formée par la Manche. Cette explication ſeroit ſpécieuſe, ſi le banc des cailloux des vallées dont il eſt queſtion ne ſe continuoit pas dans l'intérieur des montagnes; mais cela étant, la difficulté devient plus grande. Peut-être pourroit-on dire que la mer n'a apporté ces cailloux que dans un temps où une partie de la chaîne des montagnes qui par leur continuité forment la Beauce, le Gâtinois, la Normandie, & peut-être une grande partie de pluſieurs autres provinces de la France, étoit

* *Voyez les Mémoires & remarques ſur la ville & citadelle du Havre, par J. B. Montaguiſieur de la Montagne.*

déjà élevée : dans cette ſuppoſition, ces montagnes devoient arrêter tout ce que la mer apportoit à leur pied, & occaſionner ainſi la formation de celles que nous voyons renſermer une partie du banc des cailloux, dont l'autre n'eſt reſtée à découvert que parce que la mer s'eſt ſubitement retirée de ces montagnes.

Ce ſentiment revient, du moins quant à la première partie, à celui de M. Saulmon, Membre de cette Académie. « M. Saulmon apprit qu'à Caieux, quand on creuſe des caves, » il s'écroule du galet en abondance, & qu'à Brutel, qui eſt » à une lieue de la mer, la même choſe arriva lorſqu'on creuſoit » un puits; & depuis il obſerva que les montagnes de Bonneuil, de Broie & du Queſnoi, qui ſont environ à dix-huit » lieues de la mer ſont toutes couvertes de galets; il en vit auſſi » dans la vallée de Clermont en Beauvoiſis, & remarqua qu'il » n'y en a pas ſur la cime de la montagne, qui eſt fort haute.

Hiſtoire de l'Ac. Roy. des Sciences, ann. 1707, page 5.

» M. Saulmon n'héſite point à croire, dit M. de Fontenelle, Hiſtorien de l'Académie, que toutes ces terres auront » été autrefois couvertes de la mer : nous avons déjà propoſé » cette penſée dans l'Hiſtoire de 1706, avec quelques-unes » des preuves qui la peuvent appuyer ; mais M. Saulmon, pour » la rendre encore plus vrai-ſemblable, du moins à l'égard du » pays où il a fait ſes obſervations, voulut montrer par la » diſpoſition des lieux, que quand la mer les couvroit, les » courans qui ſe formoient entre les montagnes & les tournoiemens d'eaux, devoient jeter les plus grands ou les » plus petits galets dans les endroits où il les a effectivement » trouvés: car il faut remarquer que le plus ſouvent les grands » & les petits ne ſont pas mêlés enſemble, mais diſtribués les » uns d'un côté, les autres d'un autre. Il eſt viſible, continue » M. de Fontenelle, que ſelon l'idée de M. Saulmon, cette » montagne dont la cime n'avoit point de galet ſe ſera élevée » par ſa pointe au deſſus de la mer, & par conſéquent n'aura » pû recevoir dans toute cette partie les pierres que les flots » rouloient. Mais de déterminer par les loix du mouvement » des corps qui circulent dans un fluide & avec lui, la différente

Ibid. pag. 6.

Pag. 9 & ſuiv.

différente distribution qui a dû se faire du galet en différens «
lieux, ce seroit & une Topographie si particulière, & une «
Physique si délicate, que nous ne croyons pas y devoir «
entrer. »

Quand on auroit fait un grand nombre d'observations nouvelles sur de pareils amas de galets, qui pourroient, par la comparaison qu'on feroit des endroits où ils se trouvent, nous éclairer beaucoup plus qu'on ne le pouvoit être du temps de M. Saulmon, il seroit sans doute téméraire à moi de vouloir enfreindre le silence que M. de Fontenelle a cru devoir garder sur une question si difficile à résoudre. Je me contenterai donc de faire observer que si le haut de la montagne de Clermont en Beauvoisis n'a pas de cailloux roulés, comme M. Saulmon l'a observé, d'autres montagnes en font voir, & sur leurs sommets, & dans leur intérieur, telles que peuvent être celles de Chaumont en Vexin, ou plustôt celle de Boubiers, qui n'est au reste qu'une continuité de celle-ci : on y peut joindre celles des environs de Villetarte, qui est à quelques lieues de Chaumont; ce que j'ai appris de M. de Belle-isle Intendant des finances de M. le duc d'Orléans. Suivant M. de Belle-isle, la cime des montagnes de ce canton est couverte de ces cailloux, & s'il y en a dans les vallées, ils y sont très-rares : ces cailloux, au reste, sont semblables à ceux de Boubiers, Chaumont, Gisors & autres endroits de ce canton, de sorte qu'on pourroit peut-être dire que toute l'étendue de ce terrein en est plus ou moins remplie. Il est encore probable qu'on trouveroit des poudingues dans tous ces endroits, & dans ceux où M. Saulmon a vû des galets, ou dans lesquels il a appris qu'il y en avoit : & l'on peut de plus étendre cette présomption jusqu'à dire la même chose pour tous les endroits qui renferment de ces cailloux.

Ainsi, outre ceux dont j'ai déjà parlé dans le corps de ce Mémoire, il y a lieu de croire qu'on en rencontreroit dans les suivans, où j'ai vû de petits galets, ou qui, suivant que je l'ai appris, en contiennent de semblables, tels que sont

les environs de Soiſſons & ceux de *Suiſſi*, village à quatre lieues de Paris. De plus, en allant de Pontoiſe à Chantilli, on paſſe par un village nommé Auvert: depuis cet endroit juſqu'à Chantilli, j'ai traverſé pluſieurs plaines qui ſont parſemées de petits galets blancs ou noirs, que j'avois commencé à rencontrer même au-deſſus d'Auvert. Les ſables de la Chaiſe-au-Renard & de Giraucourt en ont auſſi qui ſont également petits, blancs ou noirs, parmi leſquels on en voit auſſi de gris: les grès de ces deux cantons en contiennent même quelqueſois un peu. Depuis Compiegne juſqu'à la Jonquière, le terrein en fait encore voir de ſemblables, dont la pluſpart ſont noirs, & quelques-uns blancheâtres.

Entre Luſarches & la Morlaie, les chemins ſont couverts de ces mêmes cailloux roulés, noirâtres pour le plus grand nombre, & petits ou de moyenne groſſeur: la vallée où ils ſe voient, communique avec celle de Royaumont, & ils y forment des poudingues dans pluſieurs endroits. Il y a par conſéquent lieu de penſer que tout ce canton fournit de cette ſorte de pierre, & qu'elle eſt ſemblable à celle de Coie: j'en ai vû de très-groſſes maſſes dans pluſieurs endroits du grand chemin; ils entrent dans ſa compoſition, & ils y ſont apportés probablement pour cet uſage, c'eſt du moins ce que je penſe de ces quartiers, dont j'ai vû un beau bloc à l'entrée de Chantilli, où il étoit ainſi iſolé.

Après la Morlaie, on monte une montagne dont les pierres ſont blanches, calcaires, & remplies de pierres numiſinales, de peignes & de différentes autres coquilles mal conſervées, & d'un ſi grand nombre de cailloux roulés, petits & de moyenne groſſeur, qu'on pourroit regarder ces rochers comme des poudingues *coquilliers.* Si on continue de ſuivre cette grande route, on retrouve les cailloux roulés à Creil, où ils ſont rares, à Filt-zjames, & dans un endroit appelé la Folie; ils ne diffèrent pas eſſentiellement de ceux qui ſe préſentent dans les cantons précédens, ni par leur groſſeur, ni par leur couleur, qui eſt communément noirâtre.

La couleur noire eſt encore celle que j'ai principalement

remarquée dans ceux que j'ai obſervés parmi les ſables de deux endroits bien éloignés de ces derniers : ces ſables ſont entre Audreville & Epernon ; les cailloux y ſont communs, & mêlés avec de petits graviers d'un rouge ferrugineux & avec des cailloux irréguliers, ſemblables à ceux qui viennent dans la Marne, mais ceux-ci y ſont rares : les uns & les autres ſe retrouvent du côté de Prunai & d'Ecrone, village du même canton.

Avant le Meſle-ſur-Sarte, grande route de Paris à Alençon, le chemin eſt fait de cailloux de la nature des pierres à fuſil, & d'une couleur jaune, rouge ou bleuâtre, qui ſe tirent de Coulonge, de Saint-Aubin & de Marche-maiſon : ces cailloux ſont, pour la pluſpart, irréguliers, quelques-uns ſont arrondis & ſemblables à ceux qui ſont roulés ; on diroit même que les autres l'ont auſſi été. On continue à les voir dans la plaine où eſt la forêt de Bourſe, juſqu'à Membron, où ils paroiſſent alors mêlés avec des cailloux de quartz blanc.

Ces plaines, connues ſous le nom de plaine de la Crau d'Arles, de Murie, de Sallon, de Miramai, tous endroits de Provence, ſont remplies de ces mêmes pierres, qui paroiſſent avoir auſſi été balottées par les eaux ; elles ſont d'un quartz blanc ou veiné, excepté celles de la Crau d'Arles, qui ſont d'une pierre bleuâtre & calcaire. Un caillou que j'ai eu de cet endroit, étoit du moins d'une pierre de cette nature. J'ai encore vû des cailloux roulés & quartzeux des environs de Toulon, d'Orioles en Provence, & du territoire d'Orange dans le comtat d'Avignon ; ils étoient rougeâtres, d'un jaune pâle, ou gris de fer.

Tout le monde connoît ceux de Médoc par les ouvrages qu'on en fait : ces cailloux reſſemblent beaucoup à ceux du gué de Lorey & d'Etampes, qui ſont à demi-tranſparens, & de même que ces derniers ils ont été arrondis par le mouvement des eaux. « Le pays où ils ſe rencontrent eſt fort plat, & eſt probablement ſorti de la mer, comme « me le marquoit dans une lettre M. Aymen, habile Naturaliſte «

» & Médecin de Castillon-sur-Dordogne. Depuis l'embouchûre de la Garonne, en remontant vers Bordeaux, toute cette partie de la province de Guienne, qu'on nomme le Médoc, & ensuite toute cette autre qui s'étend jusqu'à Bayonne, & qui est connue sous le nom de Landes, ne contient, dit M. Aymen, dans cet espace de plus de cinquante lieues, absolument aucune espèce de pierres, si ce n'est du cailloutage entre mêlé de coquilles & d'un sable de différentes couleurs ». Je pense bien, quoique M. Aymen ne me l'ait pas marqué, que les cailloux varient aussi par cette propriété: quant à leur nature, elle est de celle des cailloux du gué de Lorey & des environs d'Etampes, c'est-à-dire, de pierre à fusil.

Enfin dirai-je encore que dans la suite de ces pierres, qui sont conservées dans le cabinet de M. le duc d'Orléans, il y en a de Villers-côterêts, qui sont noirs ou blancs; de la montagne de Courtagnon, où se trouvent de si belles coquilles fossiles, & qui sont à peu-près semblables en couleur aux précédens; de la vallée de Mombré près Reims, qui ressemblent à ceux-ci; de Hiême en Normandie, dont la couleur est blanche, rougeâtre ou noirâtre; de l'Aigle, dont la couleur est peu différente de celle de ces derniers: ils sont, de même que ceux de tous ces endroits, de la nature du *silex* ou pierre à fusil.

D'autres, qui sont d'un assez beau quartz blanc, ont été envoyés de Pousieux, de Saint-Bonnet, de Chantelle, villages de la Touraine, ou de Vernasale en Auvergne, & de Mortain en basse Normandie: il y en a de semblables parmi ceux qu'on a reçûs de Plombières, de Toul, de Metz en Lorraine. Les autres sont de quartz rougeâtre, noir, gris, ou veinés de blanc & de noir; mélange de couleur qui se rencontre aussi parmi ceux des environs de Sablé dans le Maine, de Mont-Dauphin en Dauphiné & d'Alais en bas Languedoc: ils sont également quartzeux.

Mais, de quelque nature que soient les cailloux, ils pourront former des poudingues, lorsqu'il se trouvera dans l'endroit

où ils ſeront amaſſés, une matière propre à les lier, & des circonſtances favorables pour que cette liaiſon ſe faſſe. Je n'héſiterois même pas à mettre au nombre de ces pierres, dans la ſuppoſition toûjours qu'on en veuille former un genre, celles qui ſeroient compoſées de matières différentes, comme je l'ai déjà dit en parlant des Griſons dans la première partie de ce Mémoire. Un amas de cailloux qui ſeroient de quartz, de pierre à fuſil, de granit, de pierres ponces & autres ſemblables, pourroit bien donner naiſſance à une ſorte de poudingues: je ne ſerois pas même ſurpris qu'on en vît d'ainſi compoſés dans les pays voiſins de l'embouchûre de la Dordogne; elle entraîne avec elle de ces différentes eſpèces de pierres, qu'elle doit aux montagnes dans leſquelles elle prend ſa ſource, ou dont elle baigne le pied dans ſon cours, qui eſt d'une très-grande étendue. Ces cailloux peuvent auſſi y être apportés par les rivières qui viennent s'y jeter.

Le Rhône roule des cailloux de différens quartz, de pierres talqueuſes, de ſchites, de granits, de pierres calcaires; par conſéquent, ſi jamais il change de lit ou d'embouchûre, les endroits qu'il aura abandonnés pourront faire voir des poudingues d'une très-grande variété: ceux à qui le Rhin auroit fourni des parties conſtituantes, ne le ſeroient peut-être pas tant, puiſqu'il ne roule que des cailloux de quartz; on n'en a du moins eu que de ceux-ci, qui étoient plus ou moins blancs ou couleur d'eau *. La Creuſe en a de ſemblables, & des pierres talqueuſes noires, dures, qu'on pourroit regarder comme un demi-granit. La Vienne & le petit ruiſſeau qui paſſe à Châtelguyon, font auſſi voir des granits dans leurs eaux: je ne doute point que la Loire n'en montre de ſemblables; je me ſouviens même, en la paſſant dans un endroit peu éloigné de ſa ſource, y avoir remarqué des granits. Il y a dans le cabinet de M. le duc d'Orléans des morceaux de quartz blancs & couleur

* Quelques-uns ſont aſſez beaux & aſſez tranſparens pour mériter d'être taillés, & pour prendre une aſſez belle eau.

d'eau, qu'elle a roulés ; & tout le monde ſait qu'on trouve des pierres ponces parmi les autres cailloux dont ſon baſſin eſt garni. Un caillou de la Durance eſt gris-foncé & quartzeux; un autre de la Charente eſt de la couleur la plus commune, & de la nature de la pierre à fuſil: ainſi les poudingues qui pourroient ſe former là où ces cailloux ont été pris, ſeroient de l'une & de l'autre eſpèce.

Les autres rivières, & ſur-tout celles qui ſont du premier ordre, peuvent préparer ainſi des matières propres à donner naiſſance à pluſieurs ſortes de poudingues, en roulant dans leur ſein différentes eſpèces de cailloux: il ne s'agiroit, pour s'en convaincre, que de faire une collection de ces différentes pierres. On perſectionneroit ainſi l'hiſtoire des poudingues, ſi on y joignoit ſur-tout les cailloux roulés des bords de la mer: on ne trouveroit ſouvent pas moins de variété parmi ces derniers que parmi ceux des rivières, ſi on en peut juger par les cailloux des Iſles d'Aran, de Caragan, de Grouais, de Kaery, de Notre-Dame de la Remore, qui ſont ſur les côtes de Bretagne. Ces cailloux ſont de quartz blanc, couleur d'eau, rougeâtre, bleuâtre, jaune pâle ou de différentes eſpèces de granit.

Ces pierres ſont ſemblables à celles dont il y a des carrières dans ces iſles ; & il paroît bien que les cailloux roulés des différentes plages des bords de la mer, ſeront de la nature des pierres des pays voiſins ; ſi ce n'eſt cependant vers les embouchûres des rivières, où alors les cailloux pourroient être de pierres bien différentes de celles du canton où ſont ces embouchûres, les cailloux venant ſouvent de pays très-éloignés, comme on l'a dit plus haut en parlant de la Dordogne. Hors ce cas, les plages ſeront couvertes de cailloux d'une nature ſemblable à celle des pierres des environs : c'eſt ce qui eſt en quelque ſorte prouvé par ce qu'on obſerve ſur les côtes de baſſe-Bretagne & de Normandie; l'étendue de ces provinces qui renferment des quartz, des granits, des pierres talqueuſes, a des cailloux roulés de cette nature ; celles où l'on ne

voit que des pierres à fusil, n'ont aussi que des cailloux pareils; & s'il s'en trouve quelques-uns de granit & de schite, comme on l'observe au Havre *(a)* & à Dieppe, ces cailloux n'y ont été apportés, à ce qu'il paroît, que des côtes voisines, & dans de très-gros temps; & le petit nombre qu'il y en a ne peut presque pas mettre une exception à la loi générale.

Cette dernière remarque doit faire connoître combien de semblables recherches pourroient nous éclairer sur l'histoire des poudingues, & combien elles augmenteroient en ce point nos connoissances, auxquelles il seroit peut-être même possible de donner plus d'extension qu'elles ne sembleroient d'abord le permettre. Je ne chercherai pas cependant ici à en développer toute l'utilité; il me suffit d'avoir fait pressentir celle qu'on en peut retirer pour l'histoire de l'espèce de pierre que je m'étois proposé d'examiner dans ce Mémoire *(b)*.

(a) M. du Bocage parle dans son histoire du Havre, que j'ai déjà citée, d'une espèce de caillou qui affecte la figure rhomboïde, dont il ne détermine pas la nature, & qui n'est, comme je m'en suis assuré dans le lieu même, qu'un schite qui varie par la couleur.

(b) Je n'ai presque point parlé, dans le corps de ce Mémoire, des poudingues des pays étrangers, que nous pouvons connoître, voulant me renfermer dans ce qui regarde ceux de la France. Ce que j'ai dit de ceux-ci peut sans doute s'entendre aussi des premiers: tout s'est passé, ou se passera, dans leur formation, suivant les loix que j'ai expliquées, de quelques pays qu'ils soient. Les cailloux roulés de Cayenne, qui se voient dans le cabinet de S. A. S. sont de quartz, & semblables à ceux de cette nature qui se trouvent dans le Rhin, la Loire & plusieurs autres grandes rivières dont il a été parlé. Ceux de Cayenne sont quelquefois assez transparens pour pouvoir mériter d'être taillés comme ceux du Rhin. Si tous ceux que le Niger roule sont semblables à ceux qui sont conservés dans le cabinet de S. A. S. & qui ont été envoyés par M. le Juge, Conseiller au Conseil supérieur de l'isle de France, il n'y en a pas qui aient ainsi de la transparence; ils sont tous très-opaques, & varient par la couleur; les uns sont couleur de chocolat, d'autres plus ou moins bruns ou noirâtres, ou bien ils sont d'un rouge d'ochre assez beau; quelques-uns de ceux-ci ont de grandes taches noires: tous sont de la nature de la pierre à fusil, ou, si l'on veut, d'agate; ils ont été ramassés au pied de la cataracte du rocher Felou, à quinze lieues plus haut que Galam. Je remarquerai d'après M. le Juge, que quelques-unes de ces pierres ont la vertu des pierres de touche, celles surtout qui ont une couleur brune.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

LA *Figure première* repréſente une roche de grès, dont la partie ſupérieure eſt incruſtée d'une couche de cailloux réunis, & formant un poudingue.

Figure 2. Roche de grès, qui ne diffère de la précédente que parce que la couche de poudingue recouvre ſa ſurface inferieure.

Figure 3. Roche de grès recouverte ſupérieurement & inférieurement d'une couche ſemblable de cailloux réunis.

Figure 4. Roche de grès compoſée alternativement & horizontalement de cailloux & de matière de grès.

PLANCHE II.

La *Figure première* repréſente une Roche de grès dans laquelle les cailloux ſont de moyenne groſſeur, & diſperſés dans toute la maſſe.

Figure 2. Roche de grès parſemée de cailloux de moyenne groſſeur, & qui ſont plus communs que dans la roche repréſentée dans la première figure.

Figure 3. Roche de grès remplie de cailloux ſemblables à ceux de la roche repréſentée dans la deuxième figure, & mêlés avec d'autres qui ſont plus gros.

Figure 4. Roche de grès remplie abondamment de très-petits cailloux.

PLANCHE III.

La *Figure première* repréſente une Roche de poudingue dont les cailloux ſont des plus gros & entre-mêlés de moyens & de petits.

Figure 2. Meule de poudingue trouvée aux environs du Havre-de-grace, dont les cailloux ſont de différentes groſſeurs, & un peu plus petits que ceux du poudingue repréſenté par la figure première. On a coupé cette meule diamétralement pour faire voir que le trou *A*, dont elle eſt percée dans le milieu, eſt conique.

Figure 3. Poudingue appelé communément *caillou de Rennes*, qui eſt poli.

Figure 4. Poudingue nommé pour l'ordinaire *caillou d'Angleterre*, auquel on a auſſi donné le poli.



OBSERVATION



Fig. 1



Fig. 3.

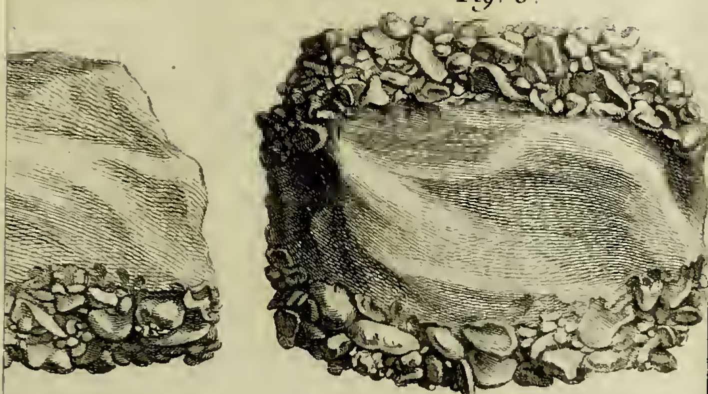


Fig. 4.



Pla I

Fig 1

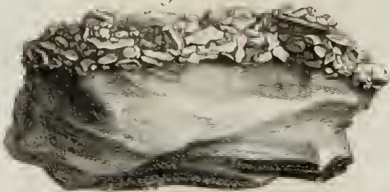


Fig 2

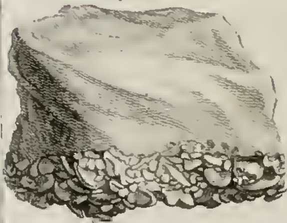
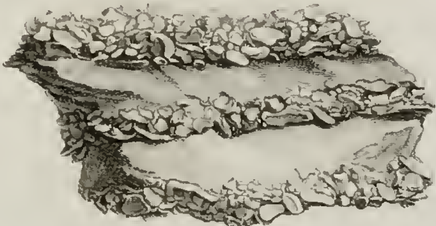


Fig 3



Fig 4



Ingram del et



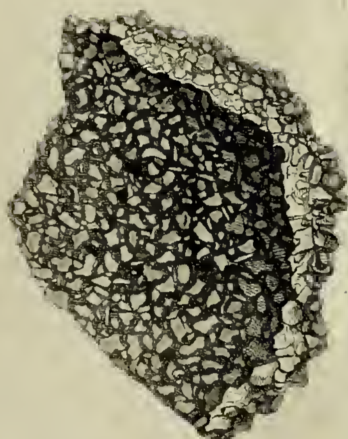
Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Pla. II

Fig. 1



Fig. 2

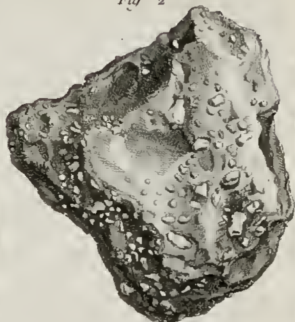


Fig. 3



Fig. 4



J. Ingram del. et Sc.

Fig. 1

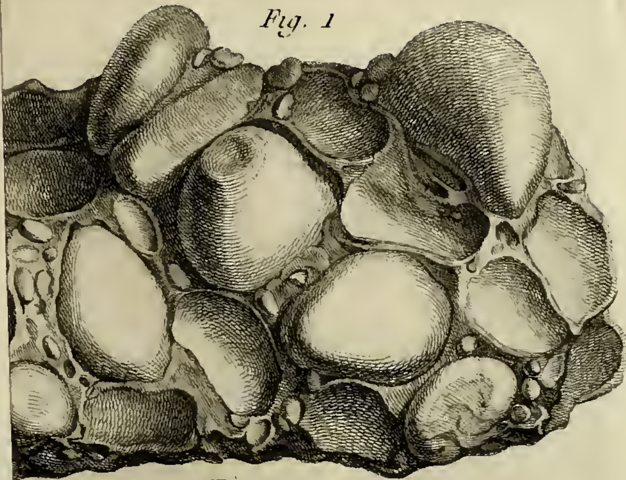


Fig. 2.

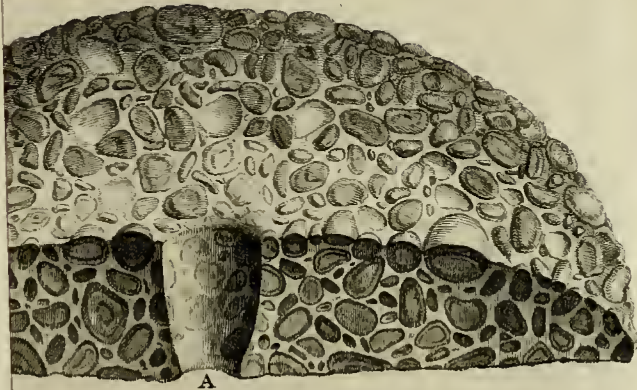


Fig. 3.



Pla III

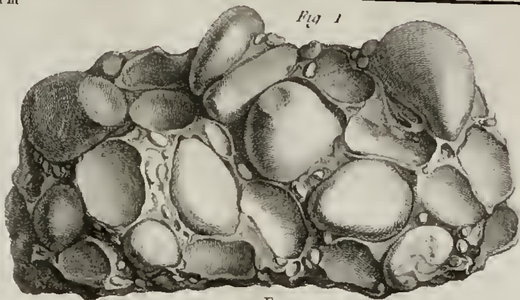

Fig 1



Fig 2

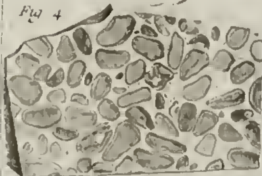

Fig 4


Fig 3.

J Ingram del et Sc


, RELATIVE A UN MEMOIRE DE M.R GUETTARD .
10
11
12
13
14
15
16

CARTE MINERALOGIQUE DE L'ELECTION D'ESTAMPES, RELATIVE A UN MEMOIRE DE MR GUETTARD.

ELECTION DE PARIS

ELECTION DE DOURDAN

ELECTION D'ESTAMPES

ELECTION DE MELUN

ELECTION DE NEMOURS

ELECTION DE PITHIVIERS

DOURDAN

ESTAMPES

LA FERTE ALEPS

Chemin d'Orléans à Paris

Meridien

Explication des Caracteres

VILLE	Cailloux roulés
Paroisse	Caillou roulé Transparent
Hameau	Caillou ou Pierre à fusil
Chateau	Poudingue
Abbaye	Marne
Chapelle	Grès
Ferme	Stalactite de Grès
Moulin	Glaise
Bois petrifié	Pierre à chaux
Coquilles fossiles	Sable
Os fossiles	Talc
Mi. Font. Min. fondu	Fer
	Pyrite Ferrugineuse

Echelle d'une Lieue et demie de Beauce de 1700 la Lieue

J. Ingram sculp.